ENTOMOLOGY LIBRARY
12 OCT 1954
C.S.A.119

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela

Vol. II. Abril - Junio 1952. Nº 1.

SUMARIO

	Pág.
S. Horovitz.—Esquema genético para la formación de una raza de ganado lechero para el trópico	3
Bruno Mazzani.—Cruzamientos interespecíficos en *Sesamum*.	15
Gerardo Perlasca.—Algunos problemas genéticos y fisiológicos que condicionan la producción de cebolla en el trópico	23
Oscar Grünwald.—Descripción y composición de las frutas de la Sarrapia venezolana (*Coumarouna punctata*) en consideración con un nuevo proceso de aprovechamiento	31
G. Malaguti y L. Sirotti.—Podredumbre de la corteza de los bucares (*Erythrina* Spp.) *y del cacao* (*Theobroma cacao*) en Venezuela	41
Notas:	
R. E. Pontis Videla y A. Rodríguez Landaeta.—El "oidio" o "blanco" de la lechoza (*Carica papaya* L.) en Venezuela, causado por *Oidium Caricae* Noak)	55
B. Mazzani y G. Malaguti.—Filoidía en Lochnera y Sesamum	59
Información y Noticias: Celebración de la semana del agricultor, 65. Conferencia internacional de riego, 65. Segunda reunión latino americana de fitogeneticistas y fitoparasitologistas, 66. IV conferencia interamericana del cacao en Guayaquil, Ecuador	65
Resúmenes Bibliográficos	69
Fichas Bibliográficas	71

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

Agustín Dupuy

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

Presidente:
Luis J. Medina.

Vocales:

S. Horovitz y
F. Fernández Yépez.

DIRECCION DE LA REVISTA:

Edificio Nº 1
Instituto Nacional de Agricultura
Maracay - Venezuela.
Se agradece canje.
Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela

Impreso por Cromotip, C. A. — Telfs.: 85.454 - 94.225.

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

AGUSTÍN DUPUY

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

Presidente:
LUIS J. MEDINA.

Vocales:

S. HOROVITZ y
F. FERNÁNDEZ YÉPEZ.

DIRECCION DE LA REVISTA:

Edificio Nº 1
Instituto Nacional de Agricultura
Maracay - Venezuela.
Se agradece canje.
Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

VOL. II. ABRIL - JUNIO 1952. No. 1.

575 : 631.0913
636.082.43 : 636.234 —.291 (87)

ESQUEMA GENETICO PARA LA FORMACION DE UNA RAZA DE GANADO LECHERO PARA EL TROPICO [1]

Por

S. Horovitz [2]

INTRODUCCION

La importancia que tendría una raza lechera para Venezuela, y para el trópico en general, radica en primer término en necesidades de orden higiénico alimenticio de su población y luego en no menor grado en los requerimientos de una agricultura equilibrada y estable.

En efecto: la leche es un alimento esencial en la dieta humana y su escasez en Venezuela es notoria ya que se importa en forma de leche en polvo para cubrir gran parte del consumo actual del país.

Además, conviene el desarrollo de un sistema de agricultura mixta que conserve y acreciente la fertilidad permanente del suelo, especialmente en cuanto a su contenido en materia orgánica; probablemente la agricultura más estable se pueda lograr en la explotación mixta de ganadería y agricultura, pues la primera contribuiría a la fertilización del suelo no solamente por el aporte directo de estercoladuras, sino que daría lugar a otros cultivos mejoradores

(1) Este trabajo constituye parte de un informe encomendado en su oportunidad por el Ministerio de Agricultura y Cría a una comisión de técnicos constituída por los Ingenieros Agrónomos Edgardo Mondolfi, Enudio Rivera y el suscrito, sobre la Ganadería "Ocampo" del señor Miguel Ron.

Agradezco a los Ings. E. Mondolfi y E. Rivera el aporte de informaciones que me han servido para elaborar el presente esquema genético.

(2) Asesor técnico, División de Fitotecnia del Instituto Nacional de Agricultura.

como las leguminosas forrajeras. WRIGHT hace notar el éxito de tales sistemas de explotación mixta en países de agricultura poco desarrollada como Nigeria, Costa de Oro y Sierra Leona. Estas consideraciones adquieren mayor importancia todavía en regiones que van a ser irrigadas y cuyo suelo puede deteriorarse por el lavado y la explotación excesiva. Dice WRIGHT (1940) al respecto, refiriéndose a la India: ..."Si se ha de sacar todo el provecho de la irrigación yo estoy convencido que la explotación en áreas irrigadas tendría que modificarse permitiendo la inclusión de un sistema de agricultura mixta, en el cual, tanto el cultivo de plantas como la cría de animales, jueguen su parte". Esto será también cierto para extensas regiones del agro venezolano del futuro. En consecuencia, la explotación lechera podría constituir un factor importante en un sistema de agricultura equilibrada.

Pero no hay ganado lechero suficientemente rústico para las tierras bajas del trópico; las razas "criollas" o el cebú constituyen un material básico valioso por su adaptación al ambiente, pero su desarrollo en una raza de alta productividad lechera sería lento y aún así, de resultado improbable. Por otra parte, las razas lecheras europeas no se adaptan a las condiciones climáticas del trópico.

El camino más corto es el cruzamiento de razas rústicas con las razas europeas que rindan alto volumen de leche. El híbrido (F_1) reúne las características de alta producción lechera y rusticidad.

Este fué el camino seguido en Trinidad, Jamaica, India, etc., utilizando directamente la F_1 como animal de producción, con buen resultado. Pero tiene el inconveniente de su inestabilidad genética; y los descendientes de esos animales buenos productores, en general son mediocres o malos. De aquí que la meta sea la creación de una raza constante de alta productividad. El ganado "Ocampo" está en el camino de la formación de una raza tal.

En Trinidad han tratado de producir vacas que den mayor rendimiento en leche y conserven suficiente rusticidad para soportar el clima. Esto lo han logrado con los híbridos de Cebú x Holstein (½ Holstein ½ Cebú) y la retrocruza del híbrido con Holstein (¾ Holstein ¼ Cebú). La experiencia les indica que si aumenta en una proporción superior a ¾ la sangre Holstein, los animales pierden "constitución" o sea rusticidad. De aquí que en todos los rebaños de Trinidad se oscile entre ¾ y ½ Holstein y que tengan que rehacer constantemente los cruzamientos iniciales, conservando Holstein puro y Cebú. Si bien tienen en sus vaqueras buenos animales productores, el hecho de que sus descendientes no lo sean, hace que el sistema sea a la larga, antieconómico, no progresivo y deja a la industria sobre una base endeble: la de necesitar permanentemente para los cruzamientos un stock fundador compuesto de animales que no pueden mantener su vitalidad en el ambiente.

El ganado "Ocampo" ha sido formado por el señor MIGUEL RON, en su hacienda cercana a Los Teques (Estado Miranda) de Venezuela. Se inició con el cruce de vacas criollas x Cebú, continuándose con cruzas y retrocruzas con Holstein.

Paralelamente ha seguido otra línea de trabajo retrocruzando con Cebú y por este camino ha obtenido el tipo "industrial" con 5/8 de Cebú y prácticamente 3/8 Holstein. La publicación del Dr. PIERO GALLO, de 1940, tiene informaciones sobre el hato y los animales del tipo "Ocampo".

EL PLAN DE MEJORAMIENTO

A partir del ganado actual, del Sr. MIGUEL RON, hemos elaborado un esquema en el que se contemplan las bases genéticas para la creación de una raza lechera adaptada a las condiciones tropicales de Venezuela.

El plan que esbozamos está concretado en el esquema adjunto. Está inspirado en el "Mejoramiento Convergente" ideado por RICHEY (1927) para el maíz. Consiste primeramente en dos series paralelas de retrocruzas sobre cada una de las razas formativas: Holstein y Cebú. En cada una de estas series de retrocruzas, la raza repetidamente utilizada se llama recurrente. El plan se divide en ciclos, al cabo de cada uno de los cuales se ha formado una sub-raza que reúne todas las cualidades favorables del padre recurrente y conserva el mayor número posible de cualidades del no-recurrente. Cada ciclo comprende dos etapas: una de retrocruzas y otra de cruzamientos *inter sé*. Cada etapa abarca una o más generaciones. Durante la etapa de retrocruzas se acumulan automáticamente y se hacen homocigoticos los factores favorables de la raza recurrente, debiendo tenerse cuidado de conservar por selección los caracteres favorables de la raza no recurrente. La etapa de apareamientos *inter-sé* tiene por objeto fijar, es decir, hacer homocigóticos los factores favorables que se haya podido conservar de la raza no recurrente. En el maíz las dos razas contribuyen a acrecentar el mismo carácter (rendimiento en granos). A diferencia con lo que ocurre en el maíz, en este cruzamiento de ganados se trata de sumar cualidades diferentes; así, el Holstein aporta la aptitud lechera y el Cebú la rusticidad. De ahí que cuando el padre recurrente es el Holstein haya que seleccionar rusticidad o sea conservar el mayor número posible de los factores aportados por el padre no recurrente. Y cuando el padre recurrente es el Cebú, hay que seleccionar aptitud lechera, ya que los factores del no recurrente, una vez perdidos, no se recuperan en todo el ciclo. Aparte de esta diferencia la base genética del proceso parece semejante en ambos casos, a juzgar por los resultados de los cruzamientos de estos ganados hechos en Jamaica, Trinidad, India, etc.

El progreso logrado en cada generación dependerá de la intensidad o diferencial de selección, o sea del grado en que los animales elegidos en cada

generación sean superiores al promedio de su propia generación. El progreso absoluto o por año, dependerá además del lapso entre generaciones. Un manejo certero de los animales y el ingenio de quienes conduzcan el trabajo, podrán contribuir a abreviar algo este lapso.

La intensidad de selección puede acrecentarse en proporción al número de individuos disponibles. El gran número permitiría elegir como padres de la generación siguiente, una pequeña fracción selecta de la actual y el progreso sería rápido. Con pocos animales disponibles no puede practicarse una selección rigurosa y el progreso es lento o nulo.

La intensidad de selección será diferente según que se practique en hembras o en machos, pues dicha intensidad está en relación inversa al porcentaje de individuos de una generación que intervengan como padres de la generación siguiente. Este porcentaje es lo que se llama coeficiente de reemplazo. En vacas, este coeficiente es de 50%: es decir, que hay que conservar aproximadamente la mitad de las hembras para que el rebaño futuro conserve el tamaño actual. Pero en los toros la selección puede ser mucho más intensa y más ahora que, con el recurso de la inseminación artificial, un toro probado y sobresaliente utilizado al máximo, puede dar una descendencia muy numerosa (es decir, que en machos el coeficiente de reemplazo es sumamente pequeño, y por lo tanto la selección posible es muy intensa).

En la próxima retrocruza que, si se adopta el plan esbozado, deberá efectuarse con el ganado "Ocampo", sería conveniente la utilización de semen de toros Holstein probados y muy sobresalientes, sobre vacas sobresalientes de la serie "Ocampo". Y recíprocamente, usar en la mayor escala posible, los toros sobresalientes y rústicos de la serie "Ocampo" sobre un rebaño de vacas Holstein. La retrocruza en este último sentido (machos "Ocampo" por vacas Holstein) tendría la ventaja de permitir una selección muy intensa en lo que respecta a rusticidad; pero para ello habría que contar con planteles de buenas vacas Holstein. Creemos que en este cruzamiento habrá más probabilidad de superar exitosamente el "umbral" de 3/4 ó 7/8 de Holstein sin perder "constitución". El cruzamiento recíproco (vacas "Ocampo" x toros Holstein), aunque con disminuída intensidad de selección para rusticidad, tendría a su favor el utilizar semen de toros Holstein que son probablemente muy prepotentes para una altísima producción lechera.

Sabido es que la intensidad de selección de un carácter se debilita en proporción al número de caracteres que se pretenda seleccionar simultáneamente. Por eso han dado malos resultados en Trinidad, India, etc., la F_2 y generaciones siguientes del cruce Holstein x Cebú, ya que tenían que seleccionar simultáneamente "aptitud lechera" y "rusticidad". En ese sistema de

cría se requieren poblaciones numerosas para tener cierta probabilidad de hallar la combinación buscada.

En el plan esquematizado, contribuye a facilitar la intensidad de selección el hecho que, en cada serie de retrocruzas se selecciona para un solo objeto. En la serie Holstein-recurrente, como ya hemos dicho, se selecciona rusticidad; la clasificación de los animales se haría por medio de "tests" experimentales apropiados, o bien teniendo el ganado en observación en condiciones climáticas severas. En esta serie no se trataría de determinar la aptitud lechera de los animales, pues las condiciones no serían favorables para ello, y por otra parte, dichos factores irían concentrándose automáticamente.

En la serie Cebú-recurrente lo importante es seleccionar aptitud lechera, para lo cual debe mantenerse a las vacas con ración adecuada y en condiciones "standard" para obtener una medida de su capacidad productiva, sin distraerse en la determinación de su rusticidad cuyos factores se irían acumulando automáticamente.

Podría ayudar a intensificar la selección la presencia de caracteres morfológicos correlacionados con aptitud lechera, como por ejemplo, tamaño y forma de las glándulas mamarias en terneras de meses, según SWETT (1947); franjas en los descendientes del toro "Maharajá" de "Ocampo", etc. Por supuesto que tendría mucha importancia el hallazgo de caracteres que sirvieran para seleccionar machos en edad temprana.

Serán igualmente valiosos los métodos de laboratorio y de campo que abrevian el tiempo y el costo de determinación de la adaptabilidad o rusticidad de los animales. Los métodos existentes en la actualidad han sido elaborados principalmente por el Dr. RHOAD (1940), (1944).

En el esquema figuran algunos valores numéricos cuyo significado es necesario explicar: Al Holstein se le atribuye el valor 100-10, es decir, valor 100 en aptitud lechera y 10 en rusticidad; recíprocamente, el Cebú tiene 10-100, es decir, 10 en aptitud lechera y 100 en rusticidad. Hay que aclarar que estos valores son más o menos arbitrarios y sirven sólo para concretar la naturaleza de las diferencias entre las razas.

A la F_1 se le atribuye un valor aproximado de 80-80, pues es un animal productivo y rústico pero que no alcanza las marcas de las razas paternas, cuando éstas están mantenidas en condiciones favorables. En general, son dominantes los factores favorables de ambas especies, según lo indica la experiencia de los cruzamientos hechos. Sin embargo, aparte de efectos de "heterosis" que acentuarían el rendimiento de la F_1, algunos de estos factores son probablemente de dominancia incompleta y además, se conoce el caso de algún factor favorable recesivo. En el esquema adjunto hemos tomado en cuenta estas consideraciones: así, por ejemplo utilizamos la referencia de SCHNEIDER,

(del *Breeder Feeder Brahman*, febrero de 1947, página 48): "La experiencia de muchos criadores ha sido que los animales de retrocruza con toros de la India son a menudo muy rústicos. Esta ha sido la experiencia en el ganado del Instituto Agrícola de Allahabad; MacGuckin menciona esto en su informe. Matson (1929) hace notar que alrededor de 10 a 11 por ciento de los animales con ¼ de sangre extranjera son excesivamente rústicos. De sus muchas y precisas observaciones él postula dos pares de factores genéticos que afectan la rusticidad del ganado hindú y el europeo, y éstos son:

E- Poder "extractivo" relativamente bajo del ganado europeo (aptitud para digerir y extraer nutrientes y para mantenerse con forraje de baja calidad).

e- Poder extractivo relativamente alto del ganado hindú (Cebú).

C- Capacidad del ganado europeo para utilizar grandes cantidades de alimentos en la producción y el crecimiento rápido.

c- Capacidad relativamente baja del ganado hindú (Cebú).

"Matson sugiere que estos factores están ligados. (Alrededor de 20% de "crossing over"). Por lo tanto, el cruzamiento y la retrocruza de ganado europeo e hindú que comprendieran estos genes puede expresarse así:

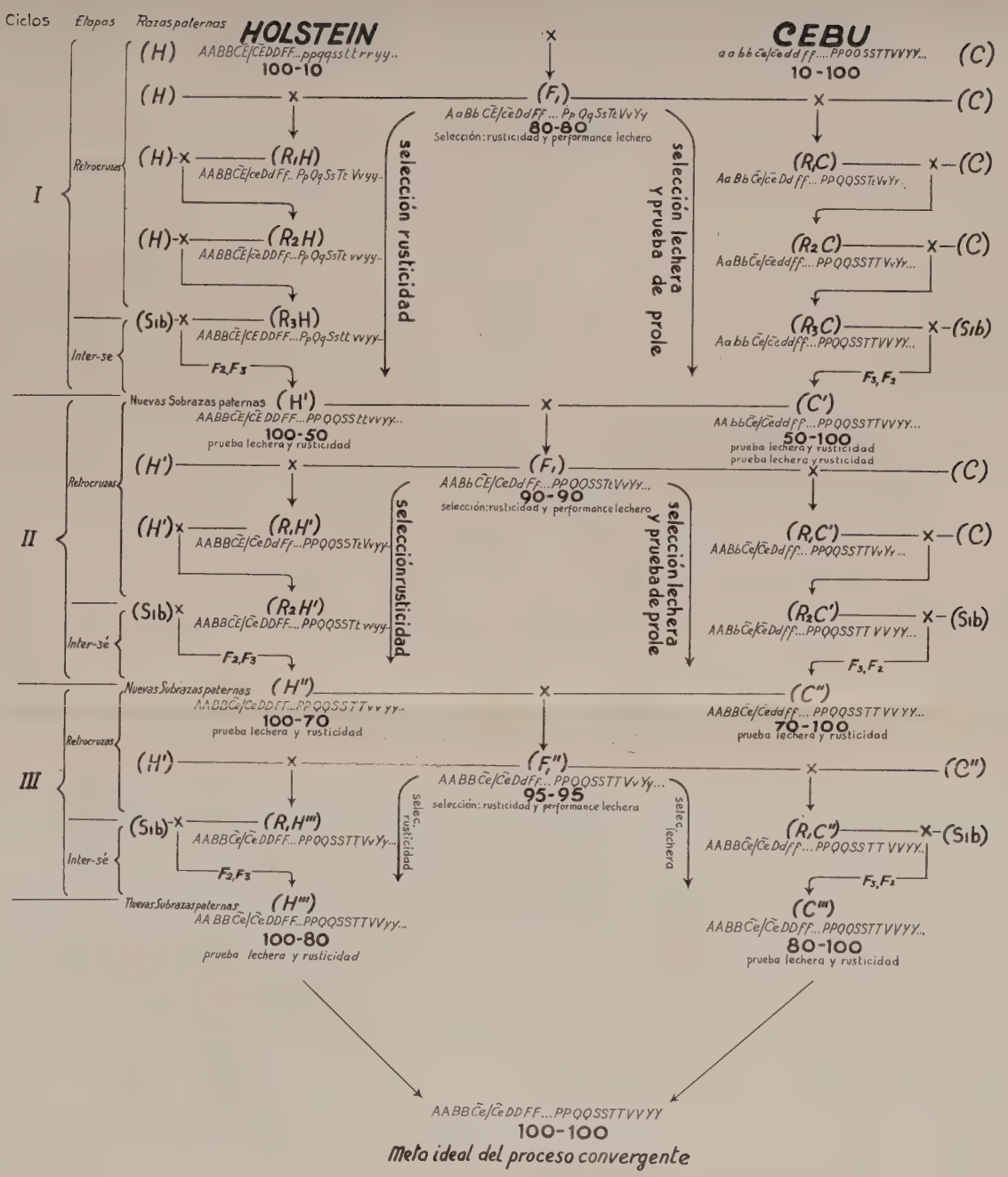
CE/CE × **ce/ce** = **CE/ce**
europeo hindú (F_1)

ce/ce × **CE/ce** = **Ce/ce** + **CE/ce** + **ce/ce** + **cE/ce**

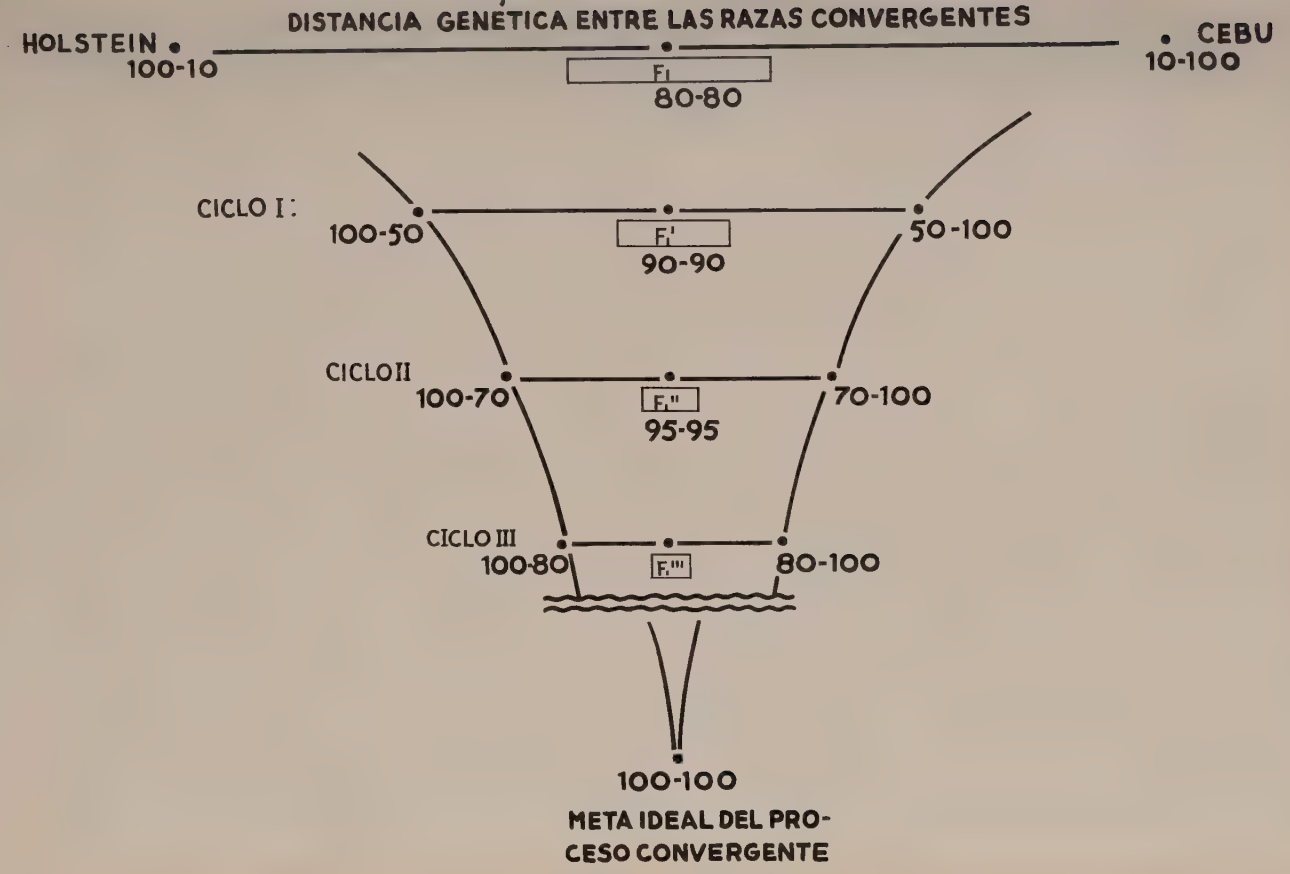
10 a 11%	78 a 80%		10 a 11%
muy rústico.	rusticidad mediana.	tipo hindú	muy malo.

"Matson llama la atención acerca de la aptitud de estos animanes "supernormales" para combinar el alto poder de rendimiento en leche del europeo con la tolerancia climática y el metabolismo eficiente del hindú. El afirma que en los animales de retrocruza la resistencia a enfermedades infecciosas es ciertamente tan alta como en los hindúes."

En el esquema se han tomado en cuenta estos datos de Matson, conservando las mismas letras: **C:c** y **E:e** para los dos pares de genes ligados a que Matson se refiere, atribuyendo al Holstein el genotipo **CE/CE** y al Cebú **ce/ce** y buscando la combinación **Ce/Ce**. Esta combinación se obtendrá más fácilmente en la serie en que el Cebú se usa como recurrente, y en el esquema se supone lograda en la primera retrocruza (R_1C). En la serie Holstein-recurrente será probablemente difícil de identificar en el Ciclo I, la combinación **Ce**, producto de "crossing over"; pero será más fácil incorporarla en el Ciclo II, aportada por el nuevo cruzamiento por C'. En el esquema se supone lograda ya homocigota en la sub-raza H" al final del Ciclo II.



ESQUEMA DE CREACION GENETICA CONVERGENTE DE UNA RAZA DE GANADO QUE REUNA LA APTITUD LECHERA DEL HOLSTEIN FRIESIAN Y LA RUSTICIDAD DEL CEBU


DISTANCIA GENETICA ENTRE LAS RAZAS CONVERGENTES
HOLSTEIN
100-10
CEBU
10-100
F1
80-80
CICLO I:
100-50
F1'
90-90
50-100
CICLO II
100-70
F1''
95-95
70-100
CICLO III
100-80
F1'''
80-100
100-100
META IDEAL DEL PRO-
CESO CONVERGENTE

De acuerdo con la teoría fundamental de este plan, hemos supuesto que las nuevas F_1 en los ciclos sucesivos serán cada vez mejores, así como los padres de cada ciclo serán mejores que los del ciclo anterior y entre ellos habrá cada vez menor "distancia genética". Esto está expresado en el pequeño esquema adjunto. La meta de este proceso es la producción de dos razas casi idénticas, o una raza que tenga los valores 100-100.

Es posible que varias circunstancias adversas, tales como genes desfavorables y favorables ligados en repulsión, pudieran retrasar este proceso y otras favorables podrían acelerarlo. De todos modos es probable que en la práctica no haya necesidad de llegar hasta la meta ideal y que en el desarrollo de este plan se llegue a una etapa de animales suficientemente rústicos y productivos cuya diversidad podría ser útil para diferentes condiciones de medio ambiente.

Una consecuencia práctica importante del "acercamiento" paulatino de las razas que han de cruzarse al comienzo de cada nuevo ciclo es que las sucesivas F_2, F_2', F_2'', etc., serán cada vez menos heterocigotas y por lo tanto, sus respectivas F_1 serán cada vez menos variables. Se llegará a un punto en que los animales (F_1) darán poco "desperdicio" entre sus descendientes y ya podrán utilizarse para constituir planteles de explotación lechera. Obsérvese que se habrá reducido la causa de degeneración que se nota actualmente en Trinidad por ejemplo en las generaciones inmediatas del híbrido Holstein x Cebú.

En cada uno de los ciclos y etapas de este plan se producirían animales que podrían utilizarse directamente en la mejora del ganado de las vaqueras venezolanas.

El desarrollo real del plan, podría carecer de la simetría que presenta el esquema, si el aporte genético de las razas cruzadas no fuera equivalente, como se ha supuesto por simplicidad. Es de suponer que ese aporte sea de peso diferente y que ciertos caracteres sean de identificación y selección más difícil que otros.

POSIBILIDADES DE LA RETROCRUZA CON CEBU EXCLUSIVAMENTE

Además, parece que la retrocruza continuada con Cebú como recurrente, ofrezca resultados muy promisorios, y tal vez ella dé por sí sola la solución buscada. Me inclinan a esta opinión los datos del trabajo más reciente de Howe (1949), que ha analizado los efectos de varias proporciones de sangre Cebú sobre la adaptabilidad y producción de ganado lechero en Jamaica. El estudio de Howe se refiere a los experimentos conducidos durante más de 35 años en la Estación Ganadera Oficial de Hope, Jamaica. En diversas series de cruces con Cebú han intervenido las razas nórdicas Ayrshire, Pardo Suiza, Red Polled, Guernsey, Holstein y Jersey. Las tres primeras de estas razas nórdicas dieron malos resultados en los cruces y fueron pronto descartadas.

Solamente siguieron los trabajos con los cruces de Jersey, Guernsey y Holstein, y a ellos se refiere el estudio.

En el comienzo de los experimentos las razas de Cebú usadas fueron Nellore e Hisar; pero desde 1921 se usó exclusivamente el Sahiwal como fuente de sangre Cebú en los cruzamientos.

En el Cuadro 1 se transcriben los datos globales de porcentaje de grasa y producción de leche de los animales con diversa proporción de sangre Cebú o nórdica. Los datos engloban los animales con sangre Jersey, Guernsey y Holstein pues los correspondientes a cada raza por separado dan gradientes de distribución aproximadamente semejantes. En todos los casos el media sangre nórdico : Cebú, rinde el máximo comparado con los animales conteniendo crecientes cantidades de sangre nórdica.

En cuanto al porcentaje de grasa, aumenta paulatinamente con el aumento de sangre Cebú. Esto indicaría que el rendimiento máximo del media sangre se debe a factores acumulativos aportados por el Cebú y no a un efecto de heterosis. El porcentaje de grasa es un carácter más constante, es decir, menos sensible a las condiciones de ambiente que el rendimiento en leche.

CUADRO 1. — *Resultados globales del comportamiento de las razas Jersey, Guernsey y Holstein y sus respectivos cruces con Cebú, en Jamaica. Los animales fueron clasificados en grupos de acuerdo con la proporción de sangre nórdica o Cebú. Adaptado de* HOWE *y transformados los rendimientos en Kgs.*

	PROPORCION DE SANGRE				
			Nórdica		
	Pura (1)	7/8	3/4	5/8	1/2
	0	1/8	1/4	3/8	1/2
			Cebú		
Porcentaje de grasa en la leche.	4.89 (1)	4.99	5.08	5.13	5.18
Producción media de leche (en Kgs.) en 305 días de lactación	1786 (1)	1769	1852	1826	2086
Máxima media de producción diaria de leche (en Kgs.)	11.65 (1)	11.40	11.24	11.63	13,58

(1) Promedios de animales puros de las razas Jersey y Guernsey. No se incluyen datos de producción de Holstein puros.

En producción de leche, los media sangre superan a los otros grados inclusive a las razas nórdicas puras. Entre los diversos grados de éstas no hay mayor diferencia de producción. Podría haber un efecto de heterosis en la productividad máxima del media sangre. Pero hay que tener presente que la baja productividad de leche de las razas nórdicas puras en el experimento de Jamaica se debe a las condiciones físicas desfavorables para los animales puros y no a su aptitud genética para producir volumen que potencialmente es muy alta. Tan desfavorables han sido las condiciones que el investigador no ha podido incluir datos de rendimiento de vacas Holstein puras. El rendimiento potencial de los puros en condiciones favorables, sería mayor y probablemente superaría al de los media sangre como se ha visto en otros casos (mantenidos los animales en ambientes más favorables para el puro). Es por eso que considerando exclusivamente el aporte de genes para "volumen de leche" en nuestro esquema hemos atribuido a Holstein el valor relativo de 100, al Cebú 10 y al híbrido 80. independientemente de la acción compensadora de la "rusticidad" que provocaría tal vez ciertos efectos de "heterosis" en la producción.

No existen datos en este material sobre la productividad de animales con proporciones de sangre Cebú superiores al ½ así como del Cebú puro. Pero la tendencia que revelan los datos del Cuadro 1 apoya la conveniencia de continuar las retrocruzas con Cebú. Ese paso no se han atrevido a darlo en Jamaica, ni en Trinidad. Pero un ganadero venezolano, Don MIGUEL RON, lo intentó hace muchos años con su cruce "industrial" y el resultado ha sido la producción de animales de gran vigor y productividad. Se me ha informado que vacas de este tipo (5/8 Cebú y 3/8 Holstein) han producido en la Hacienda "Ocampo". hasta 28 litros de leche diarios. dato éste fiscalizado en su oportunidad por el Ministerio de Agricultura y Cría. (p.ej. la vaca "Flor de Pascua").

POSIBILIDADES DE LA RETROCRUZA CON GANADO "CRIOLLO"

Los peligros experimentados con el aumento progresivo de la proporción de sangre de ganados nórdicos y los resultados halagüeños que se esbozan en la retrocruza con las razas hindúes que aportan rusticidad, sugieren la conveniencia de experimentar una variante del proceso último: la substitución en las retrocruzas del cebú por el "criollo".

Se cruzarían toros de F_1, (Holstein x Cebú, Sahiwal) por vacas criollas. En la generación siguiente se iniciaría un plan de selección *inter se* o se continuaría la retrocruza de machos probados y selectos con vacas criollas.

Este último esquema tendría entre otras ventajas la de poder contar para las pruebas y selecciones con numerosos animales de las poblaciones nativas

de vacas criollas, siempre más accesibles al experimentador que el Cebú y el Holtein puros.

Tal vez se hallaría el medio de incorporar al trabajo de mejoramiento los ganados criollos de vaqueras privadas, con lo que se acrecentaría el material en experimentación.

CONSIDERACIONES FINALES

La ganadería del señor MIGUEL RON, con su serie "Ocampo" (retrocruzas con Holstein) y su serie "Industrial" (retrocruzas con Cebú), encuadra en forma sorprendente en el plan que exponemos. Ambas series estarían actualmente en diversas etapas del primer ciclo (retrocruzas o *inter-sé*).

Es de desear que se seleccionen y aprovechen los animales valiosos de esta ganadería que han pasado a otras manos. Si desgraciadamente ello no se hiciera, quedaría sin embargo la información hasta aquí lograda que deberá servir de base para proceder con decisión y mayor conocimiento en el futuro.

BIBLIOGRAFIA CITADA

GALLO, PIERO. 1940. — El mejoramiento del ganado vacuno en Venezuela. Apart. de Revista de Medic. Veter. y Parasit. 2 (1 y 2), 38 págs. Caracas.

HOWE, J. W. 1949. — The effects of varying amounts of Zebu blood on the adaptability of dairy cattle to conditions in Jamaica. Trop. Agric. 46: (1-6) 33-42. 1949.

MATSON, J. 1929. — Report on Indian cattle crosses. Imp. Bureau Animal Genetics. Edimburg. (Documento citado por B. H. SCHNEIDER).

RHOAD, A. O. 1940. — A method of assaying genetic differences in the adaptability of cattle to tropical and sub-tropical climates. Imp. Journ. Exp. Agric. 8 (31): 190-198.

1944. — The Iberia heat tolerance test for cattle. Trop. Agric. 21 (9): 162-164.

RICHEY, F. D. 1927. The convergent improvement of selfed lines of corn. Amer. Nat. 61: 430.

SCHNEIDER, B. H. 1947. — Breeding for Milk production in India. Breeder Feeder Brahman 13 (2): 24-27, 30, 41-54.

SWETT, W. W. 1947. — A cow a calf will be. Yearbook of Agriculture (U.S. D.A.) 1943-47. Washington, D.C. Pags. 195-200.

WRIGHT, N. 1940. — Report on the development of the cattle and Dairy Industries of India. Government of India Press. Simla.

633.853: 575.11 - .1272.

CRUZAMIENTOS INTERESPECIFICOS EN *SESAMUM*

Por

BRUNO MAZZANI (*)

Con el objeto de aprovechar en los trabajos de mejoramiento del ajonjolí una variabilidad genética más amplia de la que ofrece la especie cultivada *Sesamum indicum*, se empezó el año pasado una serie de cruzamientos interespecíficos en los cuales entraron la especie cultivada que acabo de mencionar y dos especies silvestres del *género Sesamum: S. radiatum* y *S. prostratum*. (Fig. 1, A.)

ANTECEDENTES

El estudio citológico de las tres especies ha sido realizado por varios autores. MORINAGA et al. citados por RAGHAVAN y KRISCHNAMURTHY (9), determinaron en $2n = 26$ el número somático de *S. indicum* (*S. orientale*). NOHARA (7) (1934) y RICHARIA y SUGUIRA (ibid.) (1936) afirman que el número meiótico de la misma especie es $n = 13$. El número de cromosomas de *S. radiatum* fué determinado en $2n = 64$ por JOHN y RAO (1941) (1).

El número de cromosomas de *S. prostratum* es $2n = 32$ y fué determinado por RAMANUJAN en 1941 (10). Según este autor la comparación de los números cromosómicos de las especies *radiatum* y *prostratum* revelaría la existencia en el género *Sesamum* de una serie de poliploides, a la cual sin embargo no pertenecería la especie cultivada. Hibridizaciones entre las especies en cuestión fueron intentadas o realizadas por GARU, citado por PARTHASARATHY y KEDARNATH (8) y por RAMANUJAN (11). El primero de los dos autores mencionados intentó sin éxito en 1934 cruzamientos entre *S. radiatum* y *S. indicum*. El segundo obtuvo plantas híbridas cruzando recíprocamente *S. prostratum* y *S. indicum*. Estos híbridos resultaron ser enteramente estériles

(*) Doctor en Ciencias Agrarias. Jefe de la Sección de Oleaginosas, División de Fitotecnia, I.N.A., Maracay.

y los hizo fértiles el tratamiento con colchicina, por medio del cual el autor mencionado obtuvo el anfidiploide fértil llamado por él *S. indicatum*. De éste y de las dos especies usadas en el cruzamiento, el mismo RAMANUJAN (12) y RAGHAVAN y KRISHNAMURTHY (9) describieron detalladamente la estructura citogenética.

CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES

S. indicum que se cultiva en Venezuela desde los comienzos de este siglo, es bien conocido y de numerosos tipos y variedades existentes en este país, se encuentran descritas las carctaerísticas (4) (6).

La dos especies *S. radiatum* y *S. prostratum* y el anfidiploide *S. indicatum*, fueron introducidos de Coimbatore (India) y sembrados y observados durante varios años en Maracay.

Sesamum radiatum reveló buenas características de rusticidad y una total inmunidad al áfido (*Myzus persicae*) que en determinadas condiciones ambientales ataca severamente las siembras de ajonjolí (3). *S. prostratum* tiene cápsulas semi-indehiscentes y, según los autores hindúes antes citados (8) (11), es resistente a ciertas enfermedades y plagas, mencionándose en particular su resistencia a "filoidía", una enfermedad que empieza a aparecer en siembras de ajonjolí en Venezuela (5). El *S. prostratum* que nosotros tenemos produce un elevado porcentaje de semilla vana. Esto probablemente está relacionado con las características de su polen, que en gran parte no se colorea con solución Lugol y se presenta pequeño, arrugado y malformado.

La esterilidad del polen se puede luego considerar como una posible causa de los resultados negativos de los cruzamientos en los cuales *S. prostratum* se empleó como polinizador.

En cuanto al anfidiploide *S. indicatum*, el mismo demostró ser en todo igual a la especie *S. prostratum*. Es probable que se trate de una equivocación en nuestro material, por lo cual estamos introduciendo de nuevo tanto el anfidiploide como la especie *S. prostratum*.

RESULTADO DE LOS CRUZAMIENTOS

En el mes de agosto de 1951, con la misma técnica que se emplea para cruzamientos en ajonjolí (2), se realizaron numerosas polinizaciones recíprocas de las tres especies. Lo primero que se observó fué el desarrollo de las cápsulas sobre las plantas madres, desarrollo que resultó ser el siguiente (Cuadro 1):

CUADRO 1. — *Resultados de las polinizaciones entre las tres especies. Desarrollo de la cápsula.*

♀ \ ♂	*S. indicum*	*S. prostratum*	*S. radiatum*
S. indicum		—	+
S. prostratum	+		+
S. radiatum	+	—	

\+ resultado positivo.
— resultado negativo.

El desarrollo de la cápsula no es concomitante con el desarrollo de la semilla, pues, como se describe a continuación, en algunos cruces no se formó la cápsula, en otros la cápsula se formó pero no contenía semilla y aún en otros las cápsulas formadas contenían semilla vana, total o parcialmente.

S. indicum x *S. prostratum* y *S. radiatum* x *S. prostratum* no dieron resultado: no se obtuvo semilla, ni se formó la cápsula.

S. indicum x *S. radiatum* produjo cápsulas de forma y tamaño normales. pero vacías o conteniendo sólo unos apéndices secos.

S. prostratum x *S. indicum* y *S. prostratum* x *S. radiatum* produjeron cápsulas de forma y tamaño normales y la semilla que las mismas contenían también era aparentemente normal. Puestas a germinar en cajas Petri esterilizadas 548 semillas del primer cruce y 157 del segundo, ninguna germinó.

S. radiatum x *S. indicum* dió cápsulas de forma y tamaño normales, conteniendo semilla aparentemente normal. La semilla, dejada sobre la planta hasta la maduración y puesta a germinar en cajas Petri esterilizadas, no germinó. De semilla del mismo cruce y de la misma edad se sembraron los embriones en el medio nutritivo siguiente (mezcla Lukey):

Agua		1000
Sacarosa		20
Agar		10
Ca sulfato	2.5	1.5
Fe fosfato	2.5	
Ca fosfato	2.5	
K cloruro	10.0	
Mg sulfato	2.5	
K nitrato	2.0	

El resultado obtenido fué nulo, ya que ningún embrión se desarrolló. Finalmente, cosechando la semilla en época oportuna, cuando la cápsula era todavía muy verde (cruce efectuado el 28 de agosto y cosechado el 20 de

Fig. 1.- A) Las especies *S. indicum* (izquierda), *S. radiatum* (derecha) y *S. prostratum* (centro). B) Planta matróclina diploide obtenida por medio del cultivo de embriones de la polinización de *S. radiatum* con *S. indicum*. C) Descendencia de la planta matróclina diploide. D) *S. prostratum* (flores obscuras, a la izquierda) injertado sobre *S. indicum* (flores blancas, a la derecha).

setiembre) y sembrando los embriones en el medio descrito, después de eliminados los dos tegumentos de la semilla, a los diez días empezaron a desarrollarse cinco plántulas de un total de 28 embriones que se habían sembrado del cruce *S. radiatum* x *S. indicum*. Al trasplantarlas, dos de las cinco plántulas se perdieron. Las tres restantes se levantaron débiles (Fig. 1, B), y no produjeron ramas. Sin embargo el aspecto era en todo igual al de *S. radiatum*. A los 40 días empezaron a florecer y también las flores eran exactamente iguales en forma, color y distribución del color en el interior de la corola, a las de *S. radiatum*. Nos referimos a la distribución del color en el interior de la corola, por tratarse de una peculiaridad característica de la especie *S. radiatum*.

Las observaciones de la meiosis en las células madres del polen revelaron una metafase I aparentemente normal, con los cromosomas apareados compactamente en la placa ecuatorial. El recuento preciso no se pudo hacer en el material a nuestra disposición. El polen resultó normal y fértil.

Estas observaciones sugieren que las tres plantas que nosotros considerábamos híbridas de *S. radiatum* x *S. indicum* no eran tales, sino matróclinas diploides. Se habrían originado de una partenogénesis diploide, en la cual se formaron embriones diploides los cuales se desarrollaron luego, sin haber sido previamente fertilizados los óvulos.

Fig. 2. — Metafase I (n = 32) de una planta del pedigree 52.521, descendiente de una de las plantas matróclinas diploides.

Las plantas mencionadas produjeron cápsulas normales y éstas contenían semilla aparentemente normal. En efecto, de la siembra de esta semilla, se obtuvieron plantas iguales a las de *S. radiatum*, excepto por su extraordinario vigor (Fig. 1, C): las dimensiones de las hojas y flores, el grosor del tallo, la altura de las plantas, etc.... que se midieron sobre las plantas de *S. radiatum* empleado en el cruce original y sobre las plantas en cuestión, resultaron mucho mayores en estas últimas. (Cuadro 2). ¿A qué se debe tan extraordinario vigor adquirido por estas plantas de origen aparentemente parteno genético? No vemos una explicación inmediata, pero en los experimentos que tenemos en marcha nos proponemos investigar este fenómeno. La observación de la meiosis en las células madres del polen reveló una metafase I normal (Fig. 2) y el recuento cromosómico concordó con el de la especie *S. radiatum* (n = 32) empleada en el cruce original.

Estas y las anteriores observaciones citológicas fueron realizadas por la Ingº Agrº DORA M. DE ZERPA en el Laboratorio de Genética de la Facultad de Ingeniería Agronómica y en el Laboratorio de Citología de la División de Fitotecnia del I.N.A.

Como una indicación de afinidad entre las tres especies creo interesante agregar que las hemos injertado unas con otras con buen resultado y que por ejemplo, *S. prostratum* crece más vigorosa sobre pie de *S. indicum* que en su forma natural (Fig. 1, D).

CUADRO 2. — *Tamaño en centímetros de hojas, flores y cápsulas* de *S. RADIATUM comparados con los correspondientes de la descendencia del matróclino diploide del mismo obtenido con polinización por S. INDICUM.*

	Hojas		Flores		Cápsulas	
	Longit.	Ancho	Longit.	Ancho	Longit.	Ancho
S. radiatum (padre original) .	6,2	1,63	2,9	1,66	2,34	0,78
S. radiatum (descendencia del matróclino diploide)	9,00	3,17	4,06	2,43	2,22	0,86

RESUMEN

Se exponen los intentos de hibridación entre las especies *indicum*, *radiatum* y *prostratum* del género *Sesamum*.

Por medio del cultivo de embriones se obtuvieron 3 plantas débiles de la olinización de *S. radiatum* con *S. indicum*, las cuales resultaron ser matróinas diploides, completamente fértiles. Estos individuos produjeron una desendencia de plantas extraordinariamente vigorosas, comparadas con el padre riginal *S. radiatum*.

SUMMARY

Hybridizing intents with the species *indicum*, *radiatum* and *prostratum* of ne genus *Sesamum* are described.

By embryo culture, three weak plants were obtained from the pollination f *S. radiatum* by *S. indicum*. These plants were diploid matroclinous, entirely ertile, which produced uniform, extraordinarily vigorous offspring, as comared with the original parent, *S. radiatum*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

1) John, C. M. and Rao, U. N.
1941. Chromosome number of *Sesamum radiatum* Schum. and Thonn. Beskr. Curr. Sci. 10 - 364.

2) Langham, D. G.
1943. Un método nuevo para efectuar polinización controlada en el ajonjolí (*Sesamum indicum* Loew) y una estimación de la hibridización natural. M.A.C. Circ. Nº 14. Caracas, Sept. 1943.

3) ————
1945. Resistencia al áfido (*Myzus persicae* Sulz) en el ajonjolí. M.A.C. Circ. Nº 13. Caracas, Junio, 1945.

4) ———— y Rodríguez M.
1945. El ajonjolí. Boletín Nº 2. M.A.C. Junio, 1945.

5) Mazzani, B.
1950. Datos descriptivos de nuevas líneas de ajonjolí (*S. indicum* L.) y resultados de un ensayo de rendimiento en Acarigua. Agronomía Tropical, I. 1 - 51-66.

6) ———— y Malaguti, G.
1951. Casos de filoidía en *Lochnera* y *Sesamum*. Agronomía Tropical. II. 1.

7) Nohara, S.
1934. Gametogenesis and embriogeny of *Sesamum indicum* L. Imp. Univ. Col. Agr. Journ. 13: 9-25.

8) Parthasarathy, N. and Kedarnath, S.
1949. The improvement of sesame crop in India. Proc. First Intern. Sesame Conf. Clemson Agric. Coll., Clemson, S.C., U.S.A.

9) Raghavan, T. S. and Krishnamurthy, K. V.
1947. Cytogenetical studies in *Sesamum*. Proc. Ind. Acad. Sci. Series B. XXVI, Vol. 6 - 236-275.

10) Ramanujan, S.
1941. Chromosome number of *Sesamum protratum* Retz, Curr. Sci. 10: 439-440.

11) ———
1942. An interspecific hybrid in *Sesamum: S. orientale* L. x *S. prostratum* Retz. Curr. Sci. 11: 426-428.

12) ———
1944. The citogenetics of an amphidiploid *Sesamum orientale* x *S. prostratum*. Curr. Sci. 13: 40-41.

635.25 : 575.1 : 581.145 : 631.0913.

ALGUNOS PROBLEMAS GENETICOS Y FISIOLOGICOS QUE CONDICIONAN LA PRODUCCION DE CEBOLLA EN EL TROPICO [1]

Por

GERARDO PERLASCA [2]

La cebolla ocupa un lugar muy importante entre las hortalizas cultivadas en Venezuela. Esto se debe a la cantidad de mano de obra requerida por el cultivo, a su elevado costo de producción y a su rendimiento económico. En los años de cosecha buena y cuando el precio de mercado es favorable, la cebolla está a la cabeza de los cultivos que proporcionan fuertes ganancias. El rendimiento económico por lo tanto, justifica los gastos y el interés de los horticultores por este cultivo que en las condiciones actuales aún no puede ser mecanizado.

La cebolla se agrupa entre los cultivos bienales, cuyo ciclo biológico se completa en dos años. Este ciclo comprende varias fases que se pueden resumir así:

1. — Etapa: Almácigo ..... plántulas ..... bulbos.
2. — Etapa: Bulbos..... tallos florales.....semilla.

Durante la primera etapa, la semilla se siembra en almácigo. Cuando las plántulas alcanzan un desarrollo adecuado, se trasplantan en el campo y al terminar su desarrollo vegetativo han formado los bulbos. Para la producción de semilla, los bulbos arrancados del terreno tienen que pasar un período de tiempo denominado de "descanso", en diversas formas de almacenamiento.

(1) Trabajo presentado a la Segunda Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, reunida en Caracas del 15 al 22 de Febrero de 1952.

(2) Ingº Agrº Jefe de la Sección de Horticultura - Encargado de la Estación Experimental de Sanare - División de Fitotecnia - I.N.A.

Entonces se vuelven a plantar en el campo y forman una nueva planta que produce los tallos florales, las inflorescencias y por último la semilla.

El período de interrupción entre las dos etapas, coincide en los países de clima templado, con los meses de frío del invierno, durante los cuales el desarrollo vegetativo de las plantas está paralizado. En esas regiones no es posible efectuar nuevas siembras hasta la primavera del año siguiente, cuando la temperatura sube. Por esta razón, en dichos países se necesitan dos años para el ciclo completo desde la siembra por semilla hasta la producción de nueva semilla.

El uso de la palabra bienal, es por lo tanto puramente formal y limitado a particulares condiciones del medio ambiente. En realidad en los mismos países de clima templado es posible producir la semilla en un tiempo más corto, usando apropiados recursos artificiales.

En el trópico no existe la época fría durante la cual las plantas estén sujetas a un período de descanso forzoso. Por lo tanto, el ciclo vegetativo es continuo y bajo condiciones ambientales favorables se puede cosechar la semilla en el mismo año de la siembra. Esto es muy importante, porque ahorra tiempo en la producción de la semilla y acelera los programas de mejoramiento sin necesidad de usar las prácticas costosas y siempre limitadas de las siembras en ambientes artificiales.

Creemos por lo tanto justificado considerar que la cebolla, como otros cultivos bienales, necesita para completar su ciclo biológico más bien que dos años, dos etapas, separadas por un período de tiempo durante el cual los bulbos, a través de cambios internos se vuelven aptos para la floración.

Actualmente la semilla de cebolla, utilizada en Venezuela para la producción de los bulbos se importa en su totalidad. Los principales países abastecedores son las Islas Canarias y los EE. UU. de Norteamérica. En otros países productores de cebolla, existen muchas variedades que difieren entre ellas en forma, tamaño, color de los bulbos, calidades de conservación en el almacenamiento, resistencia a enfermedades e insectos y altas o bajas temperaturas etc. Esto se debe sobre todo a las variadas condiciones ambientales donde la cebolla se cultiva. En Venezuela se usan relativamente pocas variedades de cebolla, debido a las condiciones limitantes del ambiente.

El hecho de que los horticultores usen un número tan reducido de variedades, tiene su explicación en que no todas las variedades importadas pueden dar bien bajo las condiciones del país. La adaptación de estas variedades a las nuevas condiciones del trópico, es sobre todo regulada por el número de horas diarias de luz, lo que se llama fotoperiodismo. El momento en que las plantas, después de haber alcanzado su desarrollo foliar completo empiezan la formación de los bulbos, depende del fotoperíodo y no de la edad de la

planta. El fotoperíodo mínimo necesario para formar los bulbos varía con las diferentes variedades. En Norte América, las variedades están agrupadas en clases diferentes, de acuerdo con el fotoperíodo mínimo necesario para producir un 100% de bulbos normales. En Venezuela y en el trópico, el número de horas diarias de luz es bastante uniforme durante todo el año, variando poco alrededor de las 12 horas. Esta es la razón por la cual los horticultores usan pocas variedades. Sólo las variedades que tienen fotoperíodo mínimo de 12 horas pueden formar el producto hortícola bajo las condiciones del país. En realidad este límite es muy estricto y variedades clasificadas con fotoperíodo de 13 horas en Norteamérica, no formaron bulbos en Venezuela.

Este es un aspecto propio de las regiones tropicales, porque en los países de clima templado el fotoperíodo varía durante el año entre alrededor de las 8 y las 16 horas diarias de luz. En esas regiones, por lo tanto, el horticultor tiene amplia posibilidad de elegir variedades adecuadas para la época de siembra local.

Fig. 1.—Variedad de día largo "imperial yellow - 49". Las plantas generalmente no forman bulbos desarrollados.

Así podemos clasificar las variedades en dos grupos:

a) de día corto, las que tienen fotoperíodo de 12 horas.

b) de día largo, las que tienen fotoperíodo de 13 o más horas.

Las variedades de día largo, en las condiciones del trópico continúan desarrollándose vegetativamente, pero no forman bulbos.

Hay que considerar que las variedades o tipos de cebolla, no pueden reconocerse por la observación de la semilla. El desarrollo inicial de las plantas, aunque pertenezcan a variedades de día largo, es normal, y sólo a los tres meses de la siembra el horticultor se da cuenta que no forman bulbos, es decir, cuando pasó la época de siembra y no siempre es posible repetirla. Esto pone en evidencia el peligro de importar variedades de día largo y justifica la desconfianza del horticultor, que rehuye el uso de nuevas variedades sin conocer su comportamiento local.

Sin embargo, en nuestro programa de mejoramiento no podemos prescindir *a priori* de las variedades de día largo, porque algunas de éstas pueden contener implícita la aptitud de adaptación tropical y poseer otros caracteres favorables, como la resistencia a enfermedades y plagas. En las siembras de introducción de variedades de día largo, hemos constatado que no siempre el comportamiento es el que podría preverse de un desarrollo vegetativo sin formación del producto hortícola. En el caso específico de la variedad "imperial yellow 49", algunas plantas formaron bulbos normales, aunque en por-

Fig. 2.—Plantas seleccionadas de la Var. "imperial yellow - 49" que forman bulbos normales, en condiciones de día corto.

centaje mínimo. Estas plantas extraordinarias, demuestran estar adaptadas a las nuevas condiciones del ambiente y se comportan como las plantas de una variedad de día corto.

Para explicar este comportamiento, se puede pensar que las plantas extraordinarias, son o bien de día corto, ú obedecen a una condición fotoperiódica neutra que se manifiesta como una habilidad de formar los bulbos en las nuevas condiciones de día corto, independientemente del fotoperíodo.

Algunas variedades comerciales de países de día largo no han perdido definitivamente la aptitud de adaptarse al trópico y nos ofrecen la posibilidad obtener nuevas líneas por selección, aprovechando los caracteres favorables de las variedades de día largo.

En los primeros estudios, las plantas habían sido clasificadas en dos grupos, según su fotoperíodo largo o corto: más tarde se consideró también

Fig. 3.—*Derecha:* Plantas de la Var. "imperial yellow - 49" adaptadas, que forman bulbos normales en condiciones de día corto (12 horas).
Centro: Plantas de la Var. "imperial yellow - 49" no adaptadas.
Izquierda: Generación obtenida de las plantas adaptadas de la derecha; es decir, que la nueva condición tiene estabilidad genética.

un tercer grupo. al cual fueron adscritas las plantas que se adaptan a todas las condiciones de luz. En realidad las plantas de fotoperiodismo neutro son más numerosas de lo que se pensaba inicialmente. Este último grupo tiene gran importancia. porque comprende algunos de los cultivos más difundidos en el mundo, que son originarios de países de día corto.

Consideraremos ahora el aspecto de la floración de la cebolla. En las condiciones del trópico. la cebolla generalmente no florece. Hay que distinguir la floración normal de la floración prematura. Esta última se manifiesta cuando el ciclo biológico de la cebolla se completa en una sola etapa, como en las plantas anuales. De manera que las plantas van directamente a semilla sin pasar por la fase intermedia del producto hortícola. Este comportamiento por lo tanto es muy distinto del de la floración normal después de producir el bulbo y constituye un carácter negativo a los efectos de la producción.

Como resultado de algunos ensayos preliminares, hemos constatado que es posible. en regiones tropicales, inducir una floración normal en un 85% de los bulbos plantados. Para ésto es necesario almacenar los bulbos durante el período intermedio, entre las dos etapas de su ciclo, en cavas a baja temperatura. En realidad dos de los factores más importantes que regulan la floración en las hortalizas, son la luz y la temperatura. En el trópico el fotoperíodo es corto y aproximadamente uniforme durante todo el año. Por lo tanto el estudio de la influencia de la luz sobre la floración sólo se hace posible en ambientes especialmente acondicionados. Así que fijamos nuestra atención sobre la temperatura. porque es posible almacenar cantidades considerables de bulbos en cavas a las temperaturas deseadas. en el período que hemos llamado de descanso.

La temperatura baja produce algunos cambios internos en el bulbo, que dan como resultado condiciones favorables para la floración. En la producción de semilla, la planta pasa a través de tres diferentes fases:

a) Un estadio de desarrollo apropiado para la floración.
b) Iniciación de los primordios florales.
c) Desarrollo de la inflorescencia.

En la cebolla y muchas otras plantas, las dos primeras fases necesitan una temperatura baja. Después de la formación de los primordios florales, el desarrollo de los tallos florales y de las flores es más rápido hasta cierto límite, a temperaturas elevadas. Cuando los bulbos se plantan en el campo después de la refrigeración, empiezan a formar lo tallos florales, pero en realidad se trata del desarrollo de una aptitud adquirida durante la conservación a baja temperatura. El período que hemos llamado de descanso es un período de enfriamiento caracterizado por una intensa actividad interna. El frío de 7°C. a que se somete la cebolla durante tres meses, no paraliza su desarrollo, como lo demuestra el hecho que los bulbos cuando se sacan de la cava tienen

los brotes internos ya formados. La naturaleza de los cambios que ocurren en los bulbos refrigerados todavía no se ha establecido con exactitud. Sólo sabemos que sin este tratamiento los bulbos de variedades de día corto se desarrollan vegetativamente sin formar los tallos florales o sólo los forman en un porcentaje mínimo.

Ha sido llamada la atención sobre el hecho de que un fotoperíodo largo tiene, sobre la floración, un efecto similar al provocado por una baja temperatura. Esto se comprueba con iluminación continua, sin bajar la temperatura. El hecho de que aumentando el largo del fotoperíodo se llegue a lograr un efecto similar al que se obtiene bajando la temperatura, indicaría que los dos factores, luz y temperatura, provocan cambios fisiológicos similares en las plantas, en relación con la producción de semilla. Así pues, la producción del estadio del desarrollo orientado hacia la floración, no está exclusivamente condicionado por una temperatura fría, sino que puede formarse a una temperatura más alta en condiciones apropiadas de luz.

En nuestro campo experimental tenemos en observación una línea de la especie *Allium fistulosum*. Esta especie nunca forma bulbos pero florece sin ningún tratamiento con frío. Esta floración espontánea la posee también una línea de la variedad de cebolla "White Sweet Spanish" de día largo; así como también una línea de día corto que hemos extraído de la variedad de día largo "Imperial Yellow".

La especie *Allium fistulosum*, es fitotécnicamente interesante, por su resistencia al "trips" y a la "podredumbre del escapo".

Este comportamiento, por lo tanto, nos sugiere la posibilidad de obtener variedades de día corto que florezcan normalmente sin tratamiento de los bulbos. Pero sólo por el medio de la experimentación podremos averiguar si este camino genético, sea más práctico que el de la refrigeración de los bulbos, porque podría presentar los inconvenientes de una "floración prematura".

CONCLUSIONES:

En las condiciones de Venezuela, sólo las variedades de fotoperíodo de 12 horas forman bulbos de tamaño normal.

Para obtener una floración normal y abundante, es necesario conservar los bulbos a baja temperatura. En algunas variedades de día largo, se han observado caracteres favorables en las condiciones tropicales. Algunas contienen cierta proporción de individuos con capacidad para formar bulbo bajo nuestro fotoperíodo más corto. Otras poseen aptitud para formar tallos florales sin tratamiento con frío y resistencia a enfermedades y plagas.

Por esto, a las variedades de día largo, en un primer tiempo eliminadas, se les reconoce ahora importancia notable en nuestro programa de mejora-

miento, aunque las variedades de día corto constituyan la meta de nuestro trabajo.

SUMMARY:

1.—Under tropical conditions, as those prevailing in Venezuela, only short day onion varieties, which have a protoperiod of about 12 hours, produce bulbs.
2.—In order to induce flowering it is necessary to keep the bulbs in storage at low temperature during a period of about 3 months.
3.—Some North-american and European long day onion varieties, contain a small proportion of individual which are able to produce bulbs under short day conditions, and this character is transmitted to their offspring.
4.—There are also strains that do not produce bulbs in Venezuela, but flower spontaneously without the intervening low temperature period.
5.—These several conditions are taken into consideration in a program for breeding onion tropical varieties.

633.8 : 581.64 (87)

DESCRIPCION Y COMPOSICION DE LAS FRUTAS DE LA SARRAPIA VENEZOLANA (*COUMAROUNA PUNCTATA*) EN CONSIDERACION CON UN NUEVO PROCESO DE APROVECHAMIENTO

Por Oscar Grünwald [1].

1. — DESCRIPCION DEL FRUTO

La fruta tiene forma y tamaño de ciruelas grandes (*Prunus domestica*). Al principio es de color verde oscuro, que pasa a amarillo y finalmente a bruno caoba. Al mismo tiempo la superficie, al principio lisa, se hace arrugada. La pulpa es muy fibrosa y tiene el mismo color de la piel. Tiene sabor dulce y aromático, la comen algunos animales silvestres y domésticos, y a veces también los recolectores del fruto (sarrapieros). La única almendra está encerrada en una envoltura dura, parecida al hueso de las ciruelas. Tiene forma chata, larga y ovalada algo encorvada y termina en dos puntas. Es de color bruno oscuro hasta negro y brillo grasoso; cuando fresca es de superficie lisa, cuando seca tiene arrugas longitudinales. Su olor es agradable y aromático (a cumarina), su sabor amargo y algo picante, su consistencia es blanda y aceitosa. Las almendras comerciales (cristalizadas) tienen olor más fuerte que las no tratadas y su superficie está salpicada con cristales de cumarina.

Las dimensiones y los pesos de las frutas y sus partes, a base de muestras tomadas por nosotros en Ciudad Bolívar durante el año de 1949 son las indicadas en el cuadro 1.

---

(1) Ingeniero Químico. Asesor Técnico de la División de Química del I. N. A.

CUADRO 1 (*): *Dimensiones y peso de la fruta de Sarrapia y sus partes componentes.*

Longitud de la fruta entera	6.75 cm.	
Diámetro de la fruta entera	4.55 "	
Espesor del epicarpio (piel)	0.05 "	
Espesor del mesocarpio (pulpa)	1.10 "	
Longitud del endocarpio (hueso)	6.30 "	
Diámetro del endocarpio (hueso)	2.10 "	
Espesor del endocarpio (hueso)	0.25 "	
Longitud de la almendra	4.30 "	
Ancho de la almendra	1.30 "	
Grueso de la almendra	0.91 "	
Peso de 100 frutas enteras	4104.20 grs.	(100.00%)
Peso de los epicarpios de éstas	539.55 "	(13.15%)
Peso de los mesocarpios de éstas	2207.89 "	(53.80%)
Peso de los endocarpios de éstas	1017.18 "	(24.78%)
Peso de las almendras de éstas	339.58 "	(8.27%)

Como se ve por estos datos, la almendra, hasta ahora la única parte beneficiada de la fruta, representa sólo un 8.3% de ella en peso. El resto de 91.7% ha sido desechado en la explotación tradicional de las cosechas.

En la literatura a nuestro alcance sólo pudimos encontrar datos sobre dimensiones y peso de las almendras.

POUND (6) da para dos muestras de almendras 3.5 y 3.8 cms. de largo, 1.0 y 1.1 cms. de ancho, y 0.6 y 0.7 cms. de grueso; UBBELOHDE (8) y WIESNER (12) 2.6 a 5.0 cms. de largo, 0.7 a 1.5 cms. de ancho y 0.7 a 0.11 cms. de grueso; el U. S. Dispensatory (11) y LEACH (4) 3 a 4 cms. de largo y 1 cm. de ancho; un boletín del U. S. Dep. of Agriculture (10) y SIEVERS (7) 3.8 a 5.1 cms. de largo.

Respecto a peso, POUND (6) encontró 1.8 y 2.2 grs. y JAMIESON (3) un promedio de 3 a 4 grs.

Algunos de estos datos difieren de los obtenidos por nosotros. Esto se explica por un lado por el hecho de que los estudios de los citados autores no siempre trataron de frutos provenientes de Venezuela; por otro lado (respecto a peso), que las almendras tienen diferentes grados de desecación.

2. — COMPOSICION QUIMICA DEL FRUTO

También en cuanto a la composición química, la literatura consultada por

(*) Datos por DANIEL S. ORTIZ y colaboradores (2).

nosotros sólo trata de las almendras, y se limita a los componentes que se han contemplado hasta ahora, es decir, el principio oloroso, y la materia grasa. WINTON (13), al hacer la misma observación, prevé investigaciones como ésta de nosotros, diciendo que "la composición de las almendras de la Sarrapia ha sido estudiada principalmente respecto a sus contenidos en cumarina y grasa" y añade además que "la naturaleza y las cantidades de proteínas e hidratos de carbono serán objeto de futuras investigaciones". Acerca de los datos sobre almendras de probable procedencia venezolana, informaremos más adelante.

Como nosotros estamos estudiando las posibilidades de toda la fruta, y no sólo de la almendra, citaremos en lo que sigue, los resultados de diversos análisis efectuados en la División de Química del I. N. A. (Ministerio de Agricultura y Cría) sobre muestras procedentes del Estado Bolívar y tomadas por nosotros en el año de 1949.

CUADRO 2. — *Composición de epicarpio y pericarpio (cutícula y pulpa)* (*).

Componentes	Base húmeda	Base seca
Humedad	64.14%	—
Cenizas	1.43%	4.00%
Materia grasa	1.57%	4.38%
Proteína total	2.37%	6.60%
Fibra cruda	4.16%	11.60%
Hidratos de carbono, por diferencia	26.33%	73.42%
Idem. convertibles en alcohol (teóricamente)	14.62%	40.76%
De éstos: Almidones	2.73%	7.64%
Azúcares reductores	10.57%	29.47%
Azúcares no reductores	1.32%	3.65%
Idem. no convertibles en alcohol	11.71%	32.66%
Materia total digerible (método pepsina)	23.03%	64.21%
Proteína digerible	1.95%	5.45%
Calcio	0.04%	0.11%
Fósforo	0.06%	0.16%
Relación Calcio : Fósforo	0.68	0.68
Proteína digerible: Proteína total	82.62%	82.62%
Razón nutritiva	1 : 10.8	1 : 10.8
Consistencia	fibrosa	
Sabor	dulce, un poco amargo y aromático	

(*) Análisis por DANIEL S. ORTIZ y colaboradores (2).

CUADRO 3. *Composición del endocarpio (hueso)* (*). (La muestra fué analizada después de desecar a los 70° C.).

Componentes	Seca al aire	Base seca
Humedad	5.16%	—
Cenizas	0.47%	0.50%
Materia grasa	4.05%	4.27%
Proteína total	2.86%	3.02%
Fibra cruda	49.57%	52.27%
Hidratos de carbono, por diferencia	37.89%	39.94%
Materia total digerible (método pepsina)	30.01%	31.64%
Proteína digerible	1.84%	1.94%
Calcio	0.07%	0.08%
Fósforo	0.02%	0.03%
Relación Calcio : Fósforo	2.96	2.96
Proteína digerible : Proteína total	64.34%	64.34%
Razón nutritiva	1 : 15.3	1 : 15.3
Consistencia	leñosa	
Sabor	amargo	

(*) Análisis por DANIEL S. ORTIZ y colaboradores (2).

En años anteriores (1940 a 1948), se hicieron en la División de Química unos cuantos análisis de almendras de Sarrapia sin curar con fines comerciales, considerando principalmente su riqueza en cumarina. Esos análisis dieron las características indicadas en el cuadro 5.

Un análisis de almendras crudas y desecadas efectuado en la División de Química en el año de 1951, dió los resultados indicados en el cuadro 6.

Tomando en cuenta los datos sobre almendras arriba expuestos, se presentan los siguientes valores medios indicados en el cuadro 7.

En cuanto a los hidratos de carbono que se habían determinado en las muestras del año 1949 por diferencia, es seguro que en su mayor parte (alrededor del 60%) son hidrolizables y por lo tanto de fácil digestión de acuerdo con los resultados comerciales arriba citados.

La literatura consultada por nosotros da las siguientes proporciones de materia grasa y cumarina:

Materia grasa: JAMIESON (3), 26.5% ; UBBELODE (8) un promedio de 23% y WINTON (13) un promedio de 25%.

Cumarina: LEACH (4) y U. S. Dispensatory (10), 1.54% ; PARRY (5), 3% ; ULLMANN (9), 1.5% ; WINTON (13) un promedio de 3% ; POUND (6), 2.5 y 3.2% en base húmeda (con 7.8% de humedad). 2.7 y 3.5% en base seca.

CUADRO 4.— *Composición de la almendra* (*). (La muestra fué analizada después de unos días de exposición al aire).

Componentes	Base húmeda	Base seca
Humedad (aproximadamente)	36.50%	—
Cenizas	2.81%	4.43%
Materia grasa sin cumarina (")	22.74%	35.81%
Cumarina (")	1.62%	2.56%
Proteína total	9.70%	15.27%
Fibra cruda	2.60%	4.10%
Hidratos de carbono, por diferencia	24.03%	37.83%
Materia total digerible (método pepsina)	49.61%	78.10%
Proteína digerible	9.26%	14.60%
Calcio	0.18%	0.29%
Fósforo	0.20%	0.32%
Relación Calcio : Fósforo	0.94	0.94
Proteína digerible : Proteína total	95.62%	95.62%
Razón nutritiva	1 : 4.4	1 : 4.4
Consistencia	parecida a nuez, aceitosa.	
Sabor	amargo y aromático, algo picante.	
Olor	débil a cumarina.	

(*) Análisis por DANIEL S. ORTIZ. PIERRE BUDOWSKI y colaboradores (2).
(") Promedios de dos determinaciones.

CUADRO 5 (*): *Análisis de almendras sin curar.*

Componentes	Máxima	Mínima	Promedios
Humedad	20.79%	11.62%	16.10%
Cenizas, en materia seca	5.18%	3.42%	4.54%
Cumarina, en materia seca	3.00%	2.14%	2.49%
Hidratos de carbono, expresados en almidón, por hidrólisis ácido, en materia seca	32.42%	24.61%	28.07%

(*) Análisis por OSCAR GRÜNWALD. H. WIEDER y R. S. ROMERO (2).

CUADRO 6 (*): *Análisis de almendras curadas y desecadas.*

Componentes	Base húmeda	Base seca
Humedad	8.50%	—
Materia grasa	32.82%	35.87%
Cumarina	2.91%	3.18%
Proteínas	13.83%	15.11%
Fibra cruda	3.56%	3.89%
Cenizas e hidratos de carbono (por diferencia)	38.38%	41.95%

(*) Análisis por Pierre Budowski y Francisco Harcsar (2).

CUADRO 7: *Valores medios de composición de las almendras.*

Componentes	Base húmeda	Base seca
Humedad	18.60%	—
Cenizas	3.67%	4.51%
Materia grasa	29.17%	35.84%
Cumarina	2.15%	2.64%
Proteína total	12.36%	15.19%
Fibra cruda	3.26%	4.00%
Hidratos de carbono, por diferencia,	30.79%	37.82%

En cuanto a los porcentajes de cumarina obtenidos por los métodos usuales de análisis. varios autores alegan que son más bajos que el verdadero contenido, observación ésta que pudimos comprobar por medio de los trabajos en planta piloto. Ello se debe al hecho de que gran parte de esta substancia no se encuentra en estado libre. sino en forma de éster o glucósido.

Wiesner (12) dice al respecto "que la cumarina se encuentra disuelta en el aceite graso y se separa de éste en el proceso de la cristalización". E. Senft, según el mismo autor, afirma que la riqueza de cumarina puede llegar hasta 10%. pero nosotros dudamos que pueda alcanzar un valor tan elevado.

Pound (6) cree que la cumarina forma parte de un glucósido. del cual es liberada por la acción de una enzima presente en la misma almendra. y tiene por entendido que este desdoblamiento se efectúa durante la desecación que precede al proceso de la curación. Sin embargo, cree que este desdoblamiento es interrumpido por el tratamiento con alcohol, el cual además disuelve alguna cumarina. y parte de ésta se deposita en la superficie durante el dese-

camiento final. El mismo autor dice también que no se han llevado a cabo investigaciones acerca del verdadero contenido de las almendras en cumarina, pero que es de suponer que el grado de desdoblamiento dependa de varios factores, y así sea posible que cantidades variables de cumarina queden combinadas en forma de glucósido, aún en las almendras curadas y desecadas. Tales factores pueden ser: variaciones de la primera desecación en cuanto a tiempo y temperatura, y en el contenido de humedad de las almendras.

CIFERRI (1) después de citar varios autores al respecto, llega a la conclusión de que no hay un criterio generalmente aceptado acerca de la forma en que se encuentra combinada la cumarina.

Nosotros diferimos en algo de la opinión de POUND de que la liberación de la cumarina cese con el tratamiento con alcohol, pues hemos encontrado que en el proceso de la curación, a pesar de las pérdidas de cumarina por disolución, esta substancia en la almendra aumenta considerablemente en una tercera parte más o menos). Esto sólo se puede explicar por un nuevo desdoblamiento en presencia de alcohol diluído y una acidez apreciable, lo que coincide en cierto respecto con las observaciones citadas por WIESNER.

Cabe todavía mencionar que el principio aromático de las almendras de la Sarrapia no es cumarina pura, sino contiene siempre pequeñas cantidades de otras substancias, especialmente vainillina. Los datos analíticos incluyen parte de estos otros principios aromáticos.

3. – CONSIDERACIONES PARA UN NUEVO PROCESO DE APROVECHAMIENTO

Los análisis citados en los cuadros 2, 3, 4 y 5 tuvieron la principal finalidad de estudiar si en las frutas de la Sarrapia, además de la materia olorosa (cumarina) y la materia grasa de las almendras, haya presencia de otras substancias que por su naturaleza y su cantidad tengan posibilidades de ser aprovechadas industrialmente. Veremos las diversas partes de la fruta:

Epicarpio y pericarpio. Estas partes que representan un 66.9% de la fruta en peso, se han considerado en conjunto, ya que en la práctica su separación resultaría costosa, además de innecesaria. Resalta a la primera vista la riqueza en hidratos de carbono (73.42% en base seca), de los cuales la mayor parte (40.76%) es convertible en alcohol. La parte que quedaría después de extraer los hidratos de carbono convertibles, contendría parte de los 32.66% de hidratos de carbono no hidrolizables, y los 11.60% de fibras, y constituiría así una especie de bagazo aprovechable si no ya para otra finalidad, por lo menos para combustible.

CUADRO 8. — *Composición total de la fruta.* (Esta se calculó a base de los resultados expuestos en los cuadros 2, 3, y 4; para la base húmeda se consideró un término medio de 65% de humedad).

Composición	Base húmeda	Base seca
Humedad	65.00%	—
Cenizas	1.11%	3.17%
Materia grasa	2.43%	6.95%
Idem de las almendras	1.04%	2.96%
Proteína total	2.25%	6.43%
Proteína de las almendras	0.44%	1.26%
Cumarina (en las almendras)	0.08%	0.22%
Fibra cruda	7.37%	21.05%
Idem de epicarpio y pericarpio	2.72%	7.77%
Idem del endocarpio	4.53%	12.95%
Hidratos de carbono (por diferencia)	21.76%	62.18%
Idem de epicarpio y pericarpio, totales	17.20%	49.15%
Idem convertibles en alcohol	9.55%	27.29%
Idem no convertibles en alcohol	7.65%	21.87%
Idem del endocarpio	3.47%	9.90%
Idem de las almendras	1.10%	3.13%

Endocarpio. Esta parte que representa un 24.8% de la fruta, es esencialmente leñosa. Las fibras que llegan a un 52.3% en base seca, parecidas en su calidad a la de ciertas maderas porosas, en conjunto con los 39.9% de hidratos de carbono, en parte de carácter hemicelulósico, hacen esta parte aprovechable como relleno en materias plásticas, sobre todo en las llamadas maderas artificiales.

Almendras. La composición de éstas que, como ya se ha dicho, no representa sino un 8.3% de la fruta, se ve aquí con aspectos hasta ahora no considerados. Además de los 2.64% de cumarina y 35.84% de aceite en base seca hay cantidades considerables de proteína (15.19%) y de hidratos de carbono (37.82%), éstas en gran parte hidrolizables, que posiblemente presten al residuo que queda después de extraer cumarina y aceite (61.52% en base seca) buenas cualidades nutritivas.

Fruta total. Contemplando las partes de la fruta que creemos aprovechables, sobre el total de ella, se obtiene un conjunto sinóptico de la utilidad que ella pueda tener en el futuro. Tenemos así las relaciones indicadas en el cuadro 9.

CUADRO 9: *Composición química de las partes utilizables de la fruta.*

Partes de la fruta	Componentes	Base seca
Epicarpio y pericarpio	Hidratos de carbono fermentables.....	27.29%
id. id.	Fibra e hidratos de carbono no fermentables	29.63%
Endocarpio	Fibra e hidratos de carbono	22.85%
Almendra	Aceite	2.96%
id.	Cumarina	0.22%
id.	Proteínas	1.26%
id.	Hidratos de carbono	3.13%
id.	Residuo seco después de extraer cumarina y aceite	5.09%

Hasta ahora sólo se han aprovechado las almendras. que no representan más de 8.3% de la fruta total. De esto se han contemplado como productos industrializados:

Cumarina, en base seca	0.22%, y
Materia grasa, en base seca	2.96%
Total	3.18%

Nosotros. además de estos productos. creemos en el aprovechamiento de los siguientes:

1) Hidratos de carbono fermentables de epicarpio y pericarpio. en base seca	27.29%
2) Fibra e hidratos de carbono no fermentables del mismo, en base seca	29.63%
3) Fibra e hidratos de carbono del endocarpio, en base seca.....	22.85%
4) Residuo de la almendra después de extraer cumarina y materia grasa, en base seca	5.09%
Total.....	84.86%

De estos renglones. el 1º (hidratos de carbono fermentables de epicarpio y pericarpio), dan alcohol de buena calidad. producto de alto valor comercial. El renglón 4) daría un ingrediente para alimentos animales, producto importante, aunque no de tanto valor como cumarina, materia grasa y alcohol. Los renglones 2) y 3), finalmente no son de mucho valor, pero tratándose de productos secundarios, siempre pueden ser de utilidad para el rendimiento de la proyectada industria.

RESUMEN

Se dan dimensiones, pesos y composiciones totales de todas las partes de las frutas de la Sarapia venezolana. A la vez, se citan los datos de la literatura sobre este fruto, observando que hasta ahora sólo se hn contemplado las almendras, y en ellas únicamente la cumarina y el aceite. Nuestros análisis demuestran que las frutas, además de estos dos componentes contienen varias otras materias cuya explotación puede ser provechosa. Finalmente, se discuten las posibilidades industriales de estos productos.

REFERENCIAS:

1. Ciferri.—"Qualche Notizie sulla Fava Tonka". Firenze, 1927.
2. División de Química del Ministerio de Agricultura y Cría.—Informes y Boletines diversos. El Valle, D. F., 1950 y 1951.
3. Jamieson, George S.—Vegetable Fats and Oils". 2ª ed., New York, 1943.
4. Leach, Albert E. "Food Inspection and Analysis". 4ª ed., New York. 1920.
5. Parry, Ernest J.—"The Chemistry of Essential Oils and Artificial Perfumes". London, 1922.
6. Pound, F. J.—"History and Cultivation of Tonka bean", Tropical Agriculture, Vol. XV, Nº 1 y 2. St. Augustine, Trinidad, 1938.
7. Sievers, A. F. y Higbee, E. C.—"Plantas Medicinales de Regiones Tropicales". Bol. Unión Panamericana, Washington, 1948.
8. Ubbelohde, Leo.—"Handbuch der Chemie und Technologie der Oele und Fette". Leipzig, 1932.
9. Ullmann, Fritz.—"Enzyklopädie der Technischen Chemie". Viena, 1931.
10. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Administration.—Notas sobre Sarrapia (Tonka bean). Washington, 1926.
11. United States Dispensatory, 21ª edición. Washington, 1926.
12. Wiesner. Julius V.—"Die Rohstoffe des Pflanzenreiches". 3ª ed.. Leipzig, 1921.
13. Winton. Andrew L.. y Winton. Kate Barber.—"The Structure and Composition of Foods". New York, 1939.

633.74 : 634.973 *Crythrina* : 632. (87).

PODREDUMBRE DE LA CORTEZA DE LOS BUCARES (*ERYTHRINA* SPP.) Y DEL CACAO (*THEOBROMA CACAO*) EN VENEZUELA (*)

Por G. Malaguti (**)
y
L. Sirotti (***).

En Venezuela existe, en las zonas cacaoteras, sobre cacao (*Theobroma cacao*) y bucares (*Erythrina* spp.), una enfermedad que ataca y destruye la corteza del tronco ocasionando la muerte de la planta; siendo el hongo ascomiceto *Calostilbe striispora* (Ell. y Ev.) Seaver (sin: *Sphaerostilbe musarum* Ashby: *Nectria striispora* Ell. y Ev.) el agente causal de dicha enfermedad.

Esta se observó primero en la zona de Barlovento (Estado Miranda), sobre las dos especies de *Erythrina* usadas, en la región, como árboles de sombra y llamados vulgarmente "Anauco" (*E.* cf. *poeppigiana;* sin: *E. micropteryx*) y "Pionío" (*E.* cf. *glauca*). En la zona oriental (Estado Sucre) la enfermedad se encuentra sobre dos especies de *Erythrina* empleadas allí como sombrío y llamados vulgarmente "Anauco" (*E.* cf. *glauca*) y "Bucare" (*E.* cf. *poeppigiana*).

Se ha observado también sobre dos árboles de "Caro-Caro" (*Enterolobium cyclocarpum*), en Choroní (Estado Aragua).

ANTECEDENTES

En la bibliografía se encuentra que la enfermedad es peculiar de América Central y de la zona del Caribe. Fuera de dicha área *C. striispora* fué señalada una sola vez, en 1948, por Steyaert (8) en Congo Belga, Africa, sobre una mata de banano (*Musa sapientum*).

(*) Trabajo presentado a la IV Conferencia Interamericana del Cacao en Guayaquil, Ecuador (9-16 de junio de 1952).

(**) Fitopatólogo Adjunto a la División de Fitopatología, I. N. A., Maracay.

(***) Jefe de la Sección de Agrología, División de Suelos, I. N. A., Maracay.

Ashby en 1913 (1) describió la enfermedad ("Mal de Bonnygate") sobre banano en Jamaica y, luego, en 1924 el mismo autor encontró el organismo sobre cacao en Trinidad. Stahel en 1922 señaló el hongo sobre cacao en Costa Rica y en 1923 sobre *Erythrina glauca* en la Guayana Holandesa (6); Stell en 1937 lo notifica sobre *E. velutina* y *E. umbrosa* en varias partes de Trinidad, en zonas fácilmente inundables (7). En 1941 Baker (2) describe detenidamente la enfermedad sobre *E. micropteryx* y *E. glauca* en Trinidad, en las zonas de Sangre Grande y Manzanilla: y cita como huéspedes comunes también al cacao y *Hevea brasilensis*.

En Venezuela, en 1948, Ciferri (3) y Ciccarone (*) señalaron el organismo sobre bucare y cacao.

SINTOMATOLOGIA

Los síntomas de la enfermedad en las diferentes zonas del país, concuerdan con los descritos por Baker (2). La "podredumbre" puede empezar en cualquier parte del tronco: en bucare por lo general comienza en la corteza de las raíces "tabulares" (Fig. 1. C y D): el floema atacado se vuelve una masa pastosa y podrida, la cual a veces se despega del árbol dejando desnudo el leño (Fig. 1 y 2): la "epidermis" endurece y se seca, y de las grietas salen las producciones del hongo (coremios y peritecios) (Fig. 2, B, C: y Fig. 4, A). En la corteza y en la zona cambial se notan las características rizomorfas en forma de abanico (Fig. 3, A, B, C).

En cacao la penetración del hongo, más lenta, se desarrolla en profundidad hacia la parte leñosa. En la zona húmeda de Barlovento la enfermedad es frecuente en la parte aérea del tronco; mientras en la zona central, relativamente seca, es más común al nivel del suelo.

ETIOLOGIA Y PATOGENICIDAD.

El organismo aislado de cacao y el de bucare son indiferenciables entre sí, en lo que a morfología y patogenicidad se refiere.

Las características morfológicas coinciden, en su generalidad, con las descriptas por Saccardo (6 pag. 591), Ashby (1) y Baker (2).

El hongo, en los medios de cultivo presenta una gran variabilidad en su manera de desarrollo: a veces se encuentra un micelio aéreo abundante, de un color grisáceo en la superficie y castaño obscuro en el centro, siendo el substrato de un color rojizo: más frecuentemente el micelio es casi nulo, desarrollándose entonces hifas rizomorfoides gruesas, que atraviesan el subs-

(*) Apuntes no publicados. Al Prof. A. Ciccarone, quien trabajó en la División de Fitopatología del M. A. C., Venezuela (1947-1948) se agradecen la colaboración y los consejos.

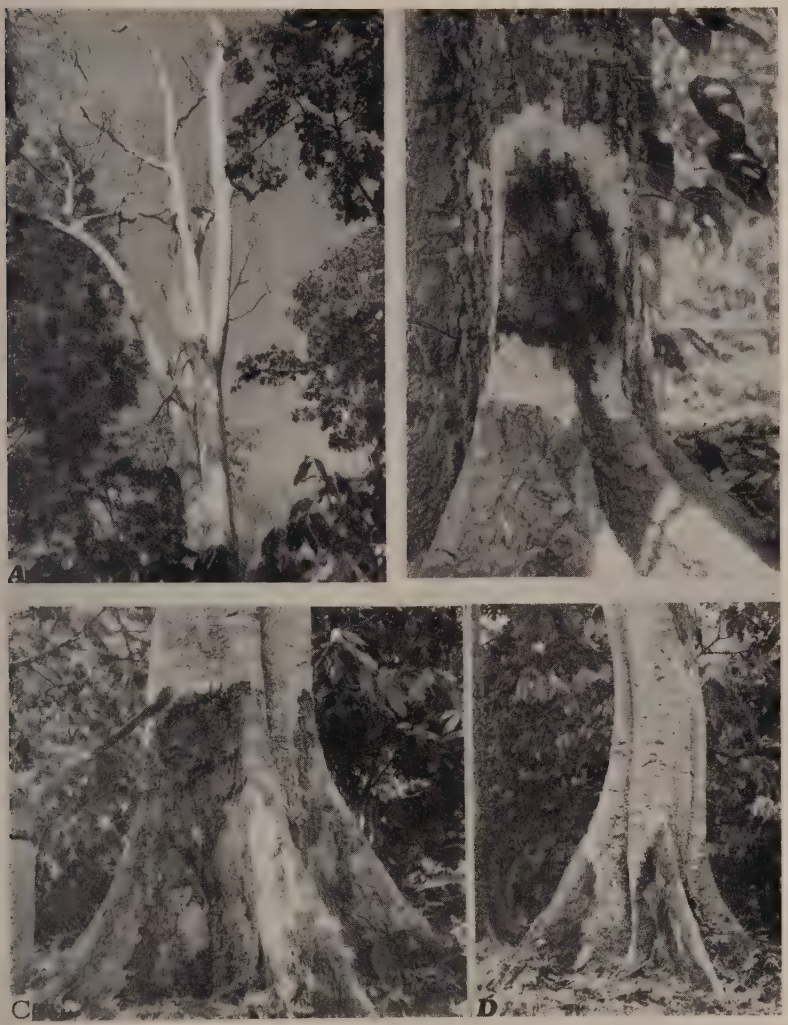


Fig. 1. — Plantas de bucare atacadas por *Calostilbe striispora*. A: planta muerta: B: planta 4 meses después de haber sido inoculada con cultivo puro del hongo; C y D: el hongo progresando en la corteza de las "raíces tabulares".

trato; mientras en la superficie se desarrollan hifas cortas, con producciones estromáticas de color amarillento, que endurecen el medio y originan anillos concéntricos o líneas paralelas de pocos coremios y muchas parafisis o pedúnculos estériles. (Fig. 4, D, E.)

En los medios de cultivo no se observan peritecios; los cuales en la naturaleza, acompañan y siguen casi siempre a los coremios, a veces originándose del mismo estroma (Fig. 2: B, C).

La Fig. 4, B, muestra la sección longitudinal de un coremio con los conidios, mientras la Fig. 4: C. muestra la de un peritecio con ascos y ascosporas.

En el laboratorio con cambios bruscos de temperatura (de 0°C. a la t. ambiental) o con la exposición a vapores de la solución "Alcohol-formol-ácido acético", los coremios maduros se quiebran formando un tubo gelatinoso y pegajoso lleno de conidios: mientras los peritecios botan el "opérculo", dejando salir ascos y ascosporas.

El tamaño de los conidios en la Naturaleza es algo mayor (promedio 52,31 x 14,81 micrones) que en los medios de cultivo (promedio 39.17 x 13,30 en agar-papa glucosada). Nuestra medida de las ascosporas (promedio 42,6 x 10,9 micrones) es algo inferior de la dada por Baker (2).

La patogenicidad fué comprobada en bucare y cacao con inoculaciones artificiales, empleando trozos de corteza enferma o cultivos puros del hongo; se inocularon también plantas de "pericoco" (*E. cf. velutina*) y de banano. (Cuadro 1).

El bajo porcentaje de inoculaciones positivas, como se desprende del Cuadro I, más que atribuirse al poder patógeno escaso del hongo, debe de relacionarse con las condiciones ambientales siendo una alta humedad prolongada, y temperatura no excesiva necesarias para el desarrollo del mismo. Como se vé, el banano y el pericoco no fueron atacados: asimismo las inoculaciones en plátano (*Musa paradisíaca*); apamate (*Tabeuia pentaphilla*); jobo (*Spondias lutea*); mijao (*Anacardium rhinocarpus*); caucho (*Castilloa elástica*); samán (*Samanea samán*) y otros árboles de sombra dieron resultados negativos. En condiciones favorables, una planta de bucare puede ser destruída en 10-12 meses. El árbol de "anauco" que aparece en la Fig. 1 B. fué fotografiado 4 meses después de haber sido inoculado.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA E IMPORTANCIA ECONOMICA.

La enfermedad, hace algunos años, era económicamente importante sólo en la región de Barlovento, especialmente en las zonas inundables. En la actualidad constituye un problema también en el "Sector Central" donde es igualmente frecuente sobre cacao y bucare, probablemente difundida por las lluvias anormales de 1951. Los lugares donde se ha observado son:

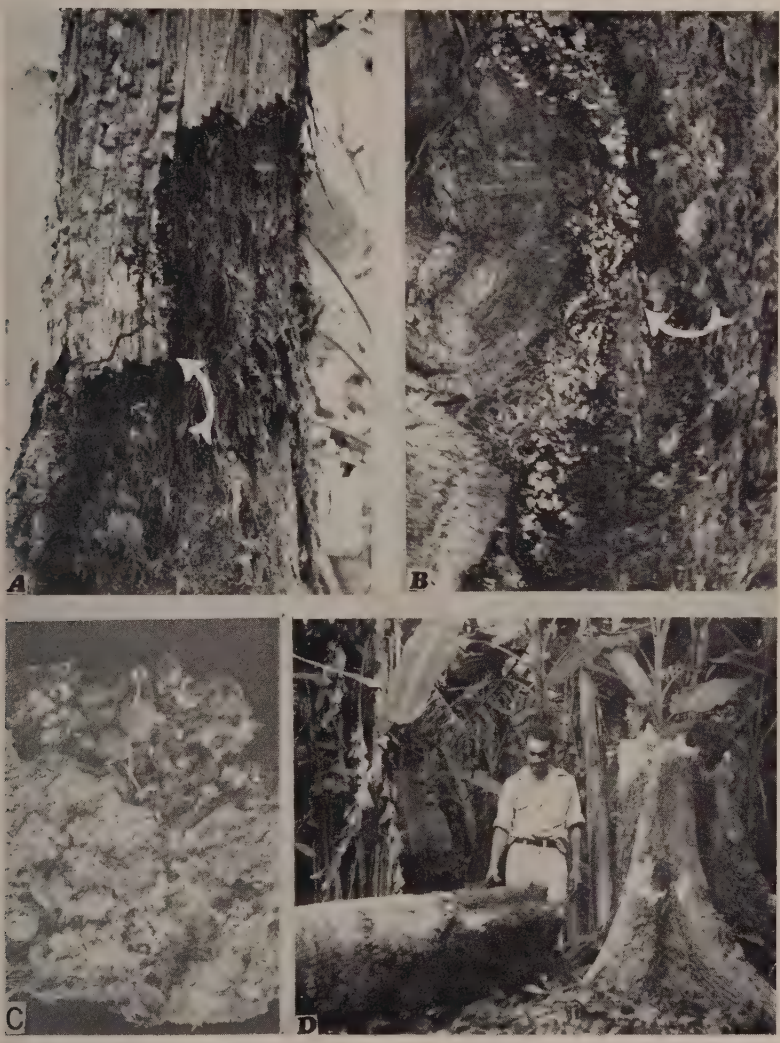


Fig. 2. — A: planta de bucare enferma; B: línea en que progresa el hongo con formación de coremios y peritecios; C: detalle de B; D: tronco de bucare quebrado en el punto donde la corteza se había podrido.

Fig. 3. Aspectos de los rizomorfos desarrollandose en secciones longitudinales de la corteza y en la zona cambial.

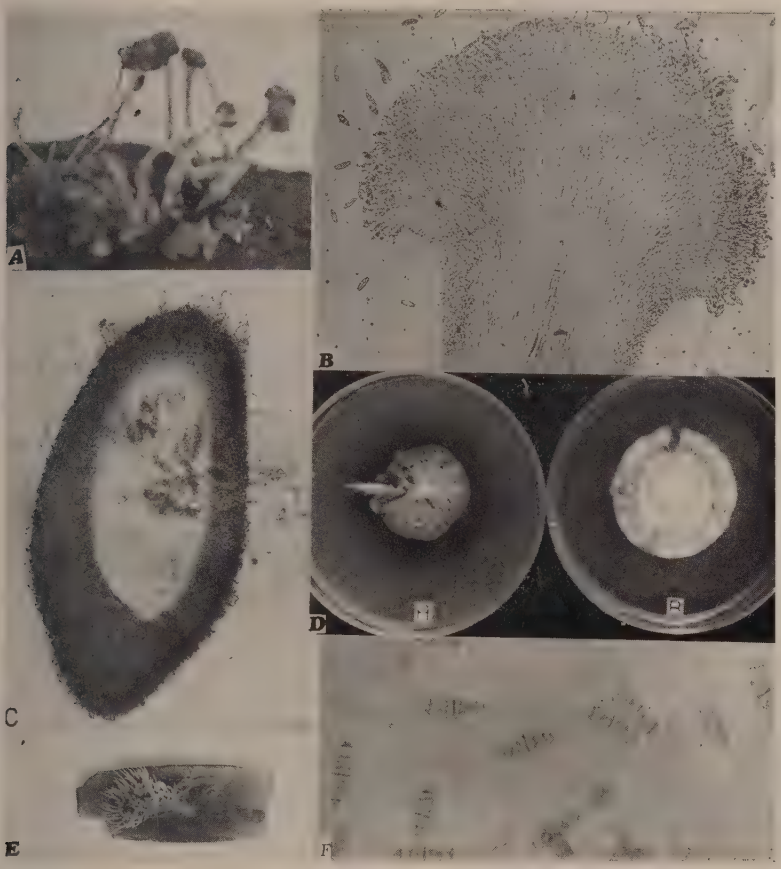


Fig. 4. — A: coremios sobre un pedazo de corteza de bucare enfermo; B: sección longitudinal de un coremio con conidios; C: sección longitudinal de un peritecio con ascos y ascosporas; D: distintas formas de desarrollo de *Calostilbe striispora* en agar papa glucosado, un mes después de la siembra; E: cultivos del hongo mostrando parafisis y coremios; F: detalle de D.

Zona Central: Trincheras. Patanemo*. San Esteban*. Guayguaza*. Santa Rosa*, Borburata*. (Estado Carabobo). Cata. Ocumare de la Costa, Turiamo, Choroní, Chuao. Aroa (Estado Aragua). San Felipe. Pica del Chino, Farrial, Agua Negra, (Etsado Yaracuy).

CUADRO 1.

INOCULACIONES CON COLOSTILBE STRIISPORA EN DIFERENTES PLANTAS

Especie Inoculada	Edad plantas (años)	Fecha Inoculación	Lugar	Inóculo (**)	Nº Inoculaciones.	Inoculaciones positivas
E. poeppigiana	30	Junio 1948	Ocumare*	B	12	2
"	1	Junio 1948	Ocumare*	A	10	0
"	15	Octubre 1949	Caucagua	A	8	0
"	20	Abril 1951	Yaracuy	A	5	1
"	1	Abril 1951	Maracay	A	20	0
"	20	Agosto 1951	Trincheras	A	10	4
E. glauca	30	Junio 1948	Ocumare *	B	6	0
"	30	Octubre 1949	Maracay	B	4	1
E. velutina	15	Octubre 1949	Maracay	B	10	0
"	1	Abril 1951	Maracay	A	20	0
Cacao	50	Junio 1948	Ocumare*	B	6	0
"	20	Octubre 1949	Maracay	A	10	0
"	1	Agosto 1951	Maracay	A	20	0
"	40	Agosto 1951	Trincheras	A	12	3
Banano	1	Octubre 1949	Maracay	A	8	0
"	1	Abril 1951	Yaracuy	B	10	0
"	1	Agosto 1951	Trincheras	A	8	0

*) Ocumare de la Costa (Edo. Aragua).

**) Se indica con A el cultivo puro del hongo y B los pedazos de corteza enferma.

Zona Oriental: (Estado Sucre): Agua Caliente, El Pilar, Yaguaraparo.
Zona Barlovento: Aragüita, Capaya*, Caucagua, Curiepe, El Clavo*, Panaquire*, Río Chico, Tacarigua, Tapipa.

En la mayoría de las zonas mencionadas, el cacao es más atacado que los bucares en número absoluto de plantas; pero lo es en medida menor relativamente, como porcentaje de plantas enfermas. De tal modo el cacao, más que el daño directo cuando es atacado por la enfermedad, sufre perjuicios mucho mayores cuando la misma destruye a los bucares, a causa de: a) la destrucción mecánica de las plantas de cacao al caerse aquéllos; b) los focos de infección que representan los bucares enfermos o muertos; siendo el número de plantas de cacao atacadas en relación directa al de aquéllos; c) la falta de sombra perjudicial al cacao y favorable al desarrollo de las malezas.

Los bucares, como árboles de sombra, son empleados en la mayoría de las zonas cacaoteras del país, en un porcentaje variable que puede resumirse así:

a) *Zona Barlovento:* Bucare 64% : Apamate 17% : Jobo 5% ; otras especies 14%.

b) *Zona Central:* Bucare 32% : Mijao 38%; otras especies 30% (3).

c) *Zona Oriental:* (Estado Sucre): Bucare 45% ; Apamate 35% : otras especies 20% (datos aproximados).

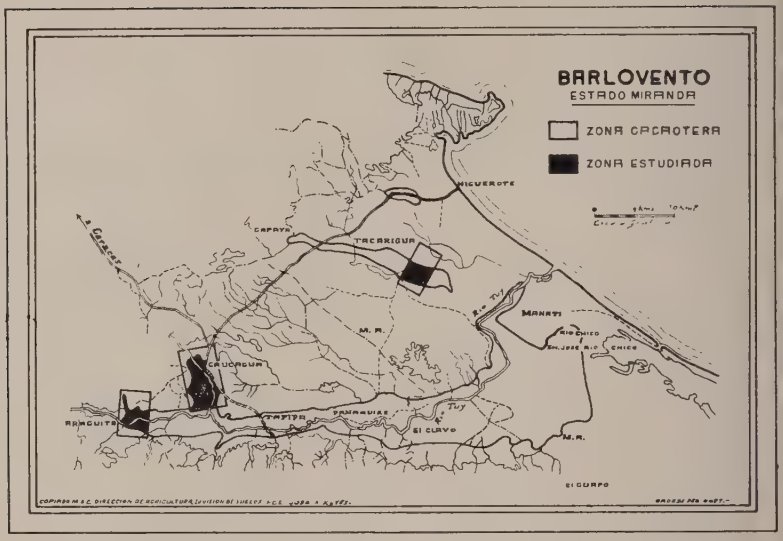
LA ENFERMEDAD EN BARLOVENTO.

Para tener datos acerca de la importancia del fenómeno, se hizo un estudio de la difusión y gravedad de la enfermedad en la zona cacaotera de Barlovento. Dicha zona es la más importante del país, ya que ocupa el 45% del área cacaotera total de Venezuela, cubriendo aproximadamente 33.000 hectáreas. A causa de lo intraficable de las vías de comunicación nuestro reconocimiento se limitó a las zonas de Aragüita, Caucagua y Tacarigua, sobre una superficie aproximada de 4.500 hectáreas (Mapa 1).

De los resultados del estudio, cuyos detalles se omiten, por brevedad, se desprende que en la citada zona los árboles de sombra son distribuídos como aparece en el Cuadro II.

---

* Lugares señalados respectivamente por el Dr. A. Hernández, Jefe de la campaña de Extensión cacaotera del Sector Central y por el Dr. Gonzalo Plazas M., Jefe de la Estación de Cacao de Barlovento. A los doctores mencionados se les agradece su atenta colaboración.



CUADRO II. — *Distribución de las sombras en los cacaotales.*

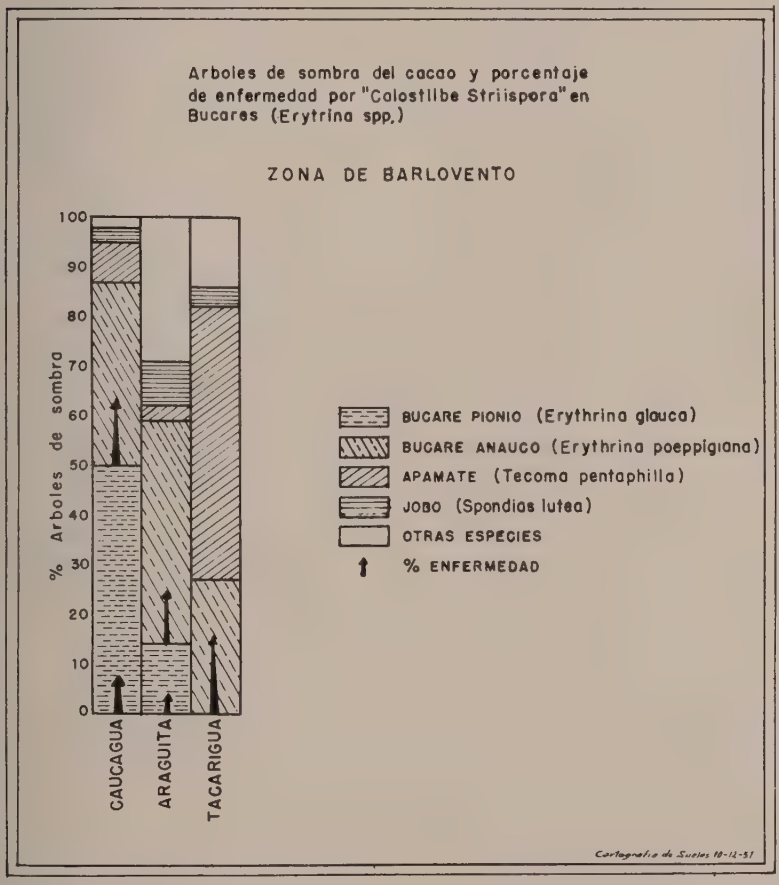
Localidad	Bucare Pionío	Bucare Anauco	Apamate	Jobo	Otras especies
Caucagua	50%	37%	8%	3%	2%
Aragüita	14%	45%	3%	9%	29%
Tacarigua	—	27%	55%	4%	14%

En el Cuadro III aparece el porcentaje de bucares enfermos.

CUADRO III.—*Porcentaje de "bucares" enfermos.*

Localidad	Bucare Pionío	Bucare Anauco
Caucagua	7.8%	13.8%
Aragüita	4.3%	10.9%
Tacarigua	—	15.8%

La Gráfica Nº 1. resume los datos mencionados.



Considerando dichos porcentajes, la relación entre sombra y cacao, que es aproximadamente de 1 : 8; y una densidad de unas 700-800 matas de cacao por hectárea, tendremos en resumen, para la zona examinada (4.500 hectáreas), los siguientes datos aproximados:

Matas de cacao:	Nº	3.500.000		
Matas de sombra:	"	400.000		
Bucare Anauco:	"	145.000	enfermos	19.000
Bucare Pionío:	"	100.000	"	7.500

De los citados datos se desprende que al tiempo del estudio, aproximadamente el 7% de la sombra total de la región se va perdiendo en un lapso más o menos corto. En la hacienda "Altagracia", cerca de Caucagua, en la orilla derecha del río del mismo nombre, el porcentaje de plantas enfermas fué para el Bucare Pionío y Anauco (97% de la sombra total) del 18.7% y 50% respectivamente.

Nuestras observaciones en ésta y otras zonas, dejarían suponer que el "Anauco" es la especie de bucare más atacada, especialmente en los lugares húmedos; que la distribución geográfica de la enfermedad no está relacionada a la clase de terreno (5) especialmente en lo que a textura y pH se refiere: que el fenómeno está más bien relacionado con las inundaciones, mal drenaje, estancamiento de agua y con la abundancia del "inoculum" presente.

CONTROL

Para el control de la enfermedad, además de eliminar los árboles enfermos, erectos o caídos, y curar los recién-atacados (quitando la parte enferma y desinfectando la herida), creemos más práctico, económicamente más conveniente y más seguro, pensar en cambiar la clase de sombrío con la substitución de los bucares. En varios países se están haciendo estudios sobre el particular, ensayando árboles de sombra resistentes a ésta y otras enfermedades.

RESUMEN

Se dan noticias acerca de una "podredumbre de la corteza" de los bucares y cacao causada por *Calostilbe striispora*. Después de describir los síntomas y algunos caracteres morfológicos del hongo, se refieren las pruebas de patogenicidad que se realizaron sobre cacao, bucare y otras plantas. Se informa acerca de la distribución geográfica e importancia económica de la enfermedad, presente en todas las zonas cacaoteras del país y en particular se dan detalles acerca de la distribución e importancia de la misma en una zona de Barlovento que fué objeto de mayor estudio. La enfermedad viene señalada también sobre "Caro-Caro".

SUMMARY

Information are given about the ocurrence in Venezuela of a bark-rot of bucare (*Erythrina* sp.) and cacao. Some disease symptoms and morphological

characteristics of the fungus, which agree with the ones described by Baker in Trinidad, are given. Pathogenicity tests on cacao and bucare are described. Inoculation experiments on banana and other shade trees gave negative results. The geographic distribution and economic importance of the disease in the different cacao zones of Venezuela are related, and details are given about one zone in Barlovento, State of Miranda.

The disease is also reported on Caro-Caro (*Enterolobium cyclocarpum*).

BIBLIOGRAFIA:

1. Ashby, S. F.—1913.
Banana Diseases in Jamaica. Bull. Dept. Agr. Jamaica. 5. 2: 95-128 (en: Diseases of the Banana by C. W. Wordlaw. McMillan & Co. Ltd., London, 1935).
2. Baker, R. E. D.—1941.
Inmortelle disease. Trop. Agriculture (Trinidad) 18: 96-101.
3. Ciferri, R. y F. Ciferri.—1949.
Reconocimiento de la explotación cacaotera de los Valles de riego del Sector Central (Estado Aragua). Dirección de Agricultura. M. A. C., Venezuela. marzo 1949.
4. Saccardo, P. A. et P. Sydow.—1902.
Sylloge Fungorum. Vol. 16, 1902.
5. Sirotti, L.—1951.
Estudio Agrológico de la Zona Cacaotera Central, Estados Aragua y Carabobo. Dirección de Agricultura, M. A. C., Venezuela.
6. Stahel, G.—1934.
Verslog von ein dienstreis noor Central-Amerika. Dept. von Londb., Suriname. Bull. 45, 1934 (en R. A. M. 4 : 724).
7. Stell, E.—1938.
Report of the Plant Pathologist. 1937. Ann. Rep. Dept. Agr. Trinid. and Tobago, 1937 : 65-70 (en R. A. M. 17 : 729).
8. Steayert, R. L.—1948.
Contribution a l'étude des Parasites des Vegetaux du Congo Belge. Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, Tome LXXX, Vol. 30: 11-58.

NOTAS

634.651 : 632.4 : 582.282.112 (87)

EL "OIDIO" O "BLANCO" DE LA LECHOZA (*CARICA PAPAYA* L.) EN VENEZUELA, CAUSADO POR *OIDIUM CARICAE* NOAK.

En diciembre de 1950, en un lote de plantitas de lechoza (*Carica papaya* L.) de la División de Fitopatología del Instituto Nacional de Agricultura, poco tiempo después de ser trasplantadas a macetas, se observó un ataque intenso de "oidio" o "blanco" causado por el hongo *Oidium caricae* NOAK. Más tarde se encontró el mismo ataque en semilleros de la misma División y en plantas grandes de cultivos comerciales en Villa de Cura (Aragua) y Chirgua (Carabobo), pero sin causar mayores daños.

El examen de la bibliografía indica que tanto la enfermedad como su agente causal, no ha sido señalado aún en Venezuela.

En plantas grandes, la enfermedad se ha observado en las hojas y en los frutos; en las plantitas de semilleros en las hojas y en el tallo. En las hojas de plantas grandes el "oidio" se manifiesta por la aparición de una eflorescencia finísima, de color blanco sobre la cara inferior de la lámina, que forma manchas difusas de contorno indefinido, que a veces se unen, formando manchas más grandes. Pasando el dedo sobre estas manchas, la eflorescencia se separa con facilidad quedando zonas descoloridas. Más adelante estas manchas toman un aspecto pulverulento a consecuencia de la extraordinaria producción de esporos del hongo. Después de un tiempo, las hojas infectadas se vuelven de color amarillo, los tejidos comienzan a morir, las láminas se marchitan y las hojas finalmente caen.

En los semilleros y en plantitas recién trasplantadas, los síntomas son similares, pero la eflorescencia en la hoja, se desarrolla en la cara superior de la lámina (Fig. 1-A) en lugar de la inferior como se observa en las plantas grandes.

En los frutos, la enfermedad se manifiesta en forma similar, apareciendo las manchas de aspecto pulverulento, que después de un tiempo desaparecen, dejando la superficie con zonas de tejido muerto de color marrón, sin causar mayor daño. Si los frutos son atacados recién formados, pueden a veces, llegar a la madurez deformados por diferencia de crecimiento entre las partes sanas

y atacadas; así como con manchas grandes de aspecto escamoso, debido a formaciones suberosas, a raíz del ataque del hongo.

La eflorescencia de color blanco está formada por el micelio del hongo, que se halla constituído por hifas hialinas, septadas, con haustorios cortos que se introducen en las células epidérmicas. De este micelio se elevan conidióforos cortos que terminan en un conidio de forma cilíndrica (Fig 1-B) de contenido protoplasmático granuloso e hialino. Las medidas promedios de 500 conidios fueron de 29.89 micrones por 14,44 micrones. Van Overem y Schwarz (1) dan como promedio de 200 conidios 28.04 micrones por 18,85 micrones.

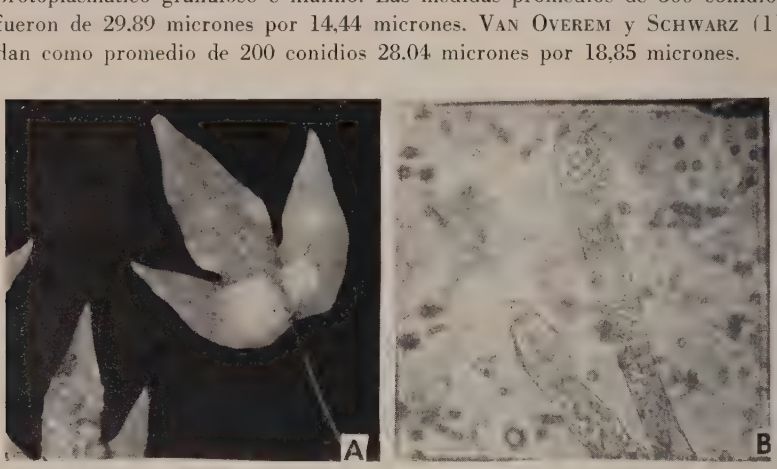


Fig. 1.—A: Hoja atacada. B: Conidios de *Oidium caricae*.

El hongo corresponde morfológicamente con *Oidium caricae* Noak, aunque su desarrollo sobre la cara superior anotado más arriba, no coincide con la descripción original de Noak (2), quien lo describe desarrollándose sobre la cara inferior. Esta particularidad ha sido observada también por Charles

(1) Overeem C. van y M. B. Schwarz.—1926. Oidiaceae. *Oidium caricae* Noak. Icones Fungorum Malayensium XVI (Rev. Appl. My. 6 (1): 42.

(2) Noak, F.—1898. Cogumelos parasitas das plantas de pomar, horta e jardin. Bolet. Inst Agron. Est. Sao Paulo em Campinas 9: 75-88.

(3) Charles, Vera K.—1939. Noteworthy Florida and Georgia fungi. Plant Dis. Rept. XXIII (8): 130-133.

(4) Whetzel, H.H.—1921. Report of the pathologist for the period 10th June to 31st December 1921. Repts. Board and Dept. of Agric. Bermuda. 1921: 30-64.

(3) y WHETZEL (4) quien registra un ataque muy intenso de "oidio" en Bermuda y habla del desarrolol del hongo sobre la cara superior, pero no da ninguna información sobre qué hongo en particular se trata: "appears to be a mildew caused by some species of Erysiphaceae".

Este organismo no debe confundirse con *Ovulariopsis papayae* VAN DER BILJ (1) que produce un "oidio" que forma también manchas blancas en la cara inferior de las hojas.

RAFAEL E. PONTIS VIDELA y ALEJANDRO RODRÍGUEZ LANDAETA.
División de Fitopatología, I. N. A., Maracay.

(1) BIJL, PAUL A. VAN DER.—1921.
On a fungus *Ovulariopsis papayae* n. sp. which causes powdery mildew on the leaves of the pawpaw palnt. (*Carica papaya* L.) Trans. Roy. Soc. So. Africa, 9: 187-189.

635.9 - 3.853. 74: 632.8

FILOIDIA EN LOCHNERA Y SESAMUM

Desde el año 1949. en diferentes lugares de los Estados Aragua, Carabobo, Barinas, Falcón. Anzoátegui. Sucre. Monagas, se ha observado sobre *Lochnera rosea* (*Vinca rosea*). cultivada y espontánea. y en sus variedades de flores rosadas. blancas y blancas con centro rosado. el fenómeno patológico llamado por algunos autores "phyllody". "green flowering". phyllomanía". "sepaloidy", "fillodia". "phyllode" y que nosotros indicamos con el vocablo "*filoidia*", tratándose de una transformación peculiar de los órganos florales en estructuras foliares.

En el mismo período el fenómeno se observó también en Maracay sobre diferentes variedades de *Sesamum indicum*, sobre *S. radiatum* y sobre la descendencia de plantas matróclinas diploides. obtenidas por medio del cultivo de embriones. de la polinización de *S. radiatum* con *S. indicum*. En todas las especies mencionadas el fenómeno se presenta en forma muy similar, y concuerda generalmente con las descripciones hechas por Pal y Nath (1) y otros. en India. sobre *S. indicum*. La enfermedad. aunque con manifestaciones menos acentuadas. fué descrita por otros autores sobre especies de *Primula, Cucurbita, Lycopersicum, Phaseolus, Soja, Daucus, Medicago, Melitotus*, y sobre *Yucca elata, Santalum album* y *Kalanchoe blossfeldiana*.

Las transformaciones más notables son: entrenudos muy cortos (Figs. 1.A y G y 2, A); presencia de un pedúnculo hasta 30 mm. de largo (Fig. 1, B y D). mientras las flores normales son sexiles (Fig. 1. C). sépalos desiguales y de mayor tamaño (Figs. 1. B y 2, E); tubo de la corola reducido con pétalos libres o casi libres, verdes. arrugados. con nervaduras sobresalientes (Figs. 1. B y 2. E): estilo muy reducido y estigma transformado en dos hojuelas; ovario ensanchado con los carpelos transformados en estructuras foliares. entre los

(1) Pal, B. P. and P. Nath.—1935.
"Phyllody: a possible virus disease of Sesamum".
Indian Jour. Agr. Sci. 4: 517-522.

Fig. 2.—*S. indicum*.—A: planta con "filoidia": B: flor con "filoidia" originando flores secundarias y terciarias transformadas; C: ovario transformado; D: estambres afectados; E: cápsulas normales (a la izquierda) y transformadas.

Fig. 1.—A a F.—*L. rosea.* A: una rama con "filoidia" y una normal; B, D, E: flores transformadas; C: flor normal; F: una flor normal y una transformada.
G.—*S. indicum:* ápice de una planta con "filoidia".

cuales aparecen numerosos óvulos también transformados en hojuelas menudas (Figs. 1, B y 2, C y E). Del ovario frecuentemente sale un brote con flores secundarias, terciarias, etc., todas enteramente transformadas por "filoidia" (Fig. 2, B y 3). Los estambres son verdes, irregulares, sin pólen y sólo en los casos extremos se transforman en estructuras foliares (Fig. 2, D). En particular, en *Lochnera*, los verticilos de las flores afectadas se distribuyen y distancian a lo largo del eje floral (Fig. 1, E) y las hojas carpelares salen lateralmente del tubo de la corola alcanzando tamaños considerables (Fig. 1, B).

En una misma planta pueden encontrarse ramas y flores normales y anormales, siendo los primeros síntomas la atenuación del color y la reducción del tamaño de los pétalos. El fenómeno es frecuente sobre brotes nuevos. Cuando

Fig. 3.—*S. radiatum*.—A: una rama con "filoidia" con flores primarias, secundarias y terciarias; B: diferentes fases de la transformación de las flores partiendo de la normal (la superior).

son afectadas las ramas viejas, éstas presentan en el ápice un solo copete tupido de brotes, hojas y flores, tomando aspecto similar a "escobas de bruja" (Figs. 1, A y 2, A).

En las plantas atacadas, sólo las flores normales o con grados incipientes de alteración pueden dar semillas fértiles. Las cápsulas afectadas tienen una dehiscencia unilateral prematura y las semillas son transformadas en apéndices verdes (Figs. 1, G y 2, E).

Los trabajos de los autores indúes sobre "phyllody" en *S. indicum* no están de acuerdo acerca de las causas de la enfermedad, llegando simplemente a la formulación de algunas hipótesis, entre las cuales la de causas virosas es la más probable.

En plantas de *L. rosea* inoculadas artificialmente con diferentes clases de virus (X del duraznero; de los "falsos botones del arándano"; del "enrollamiento apical"; de la "escoba de bruja" de la alfalfa). KUNKEL observó síntomas de "filoidia", y en varios casos curó las plantas exponiéndolas a temperaturas elevadas [2].

Según lo sestudios de DANA, los fenómenos de "filoidia" en algunas de las especies citadas anteriormente estuvieron relacionados con ataques del virus del "enrollamiento apical" y el de la "yema hinchada" [3].

Las pruebas hechas por nosotros en Maracay utilizando *L. rosea* y *S. indicum* para trasmitir artificialmente la enfermedad por medio de inoculaciones con "jugo" y por medio del injerto, dieron resultados negativos.

Se pudieron curar plantas enfermas de *L. rosea* exponiéndolas a 42° C. por 10 días, y a los 3 meses del tratamiento produjeron flores normales.

Semillas fértiles obtenidas de plantas enfermas dieron plantas sanas.

BRUNO MAZZANI y GINO MALAGUTI
Instituto Nacional de Agricultura.

(2) KUNKEL, L. O.—1952.
"Transmission of Alfalfa witch's broom to nonleguminous plants by dodder, and cure in periwinkles by heat". Phytopath. 42: 27-31.

(3) DANA, B. F.—1940.
"Ocurrence of big-bud of tomato in the Pacific North-west". Phytopath. 30: 866-869.

INFORMACION Y NOTICIAS

Celebración de la Semana del Agricultor. — Del 3 al 9 de mayo se celebró en el I.N.A. la Semana del Agricultor, de acuerdo con el programa elaborado de antemano, el cual incluyó exposiciones a objeto de presentar en forma objetiva la naturaleza y peculiaridades atinentes al trabajo que realizan las diferentes Divisiones: demostraciones sobre acondicionamiento de semillas de maíz y algodón, para la siembra, técnicas de injertación de frutales, siembra mecanizada de caña de azúcar, preparación y aplicación correcta de insecticidas y fungicidas, reconocimiento de plagas y enfermedades, manera de tomar muestras de suelo y de efectuar determinaciones de infiltración y permeabilidad, preparación y envío de muestras de plantas, etc., charlas divulgativas sobre resultados de ensayos experimentales y de trabajos efectuados o en ejecución y proyecciones cinematográficas de interés para los concurrentes.

También se prestó facilidades a firmas comerciales relacionadas con la Agricultura para presentar sus productos durante ese período.

Las charlas y trabajos preparados en dicha ocasión, serán publicados en un volumen especial que aparecerá en breve.

Conferencia Internacional de Riego. — Durante el período comprendido entre el 27 de mayo y el 22 de junio del presente año, se celebró en Yakima, Washington y en Denver, Colorado, E.E.U.U. de América, la Conferencia Internacional de Riego, organizada por el Departamento de Recursos Hidráulicos (Bureau of Reclamation) y otros organismos del Gobierno de Estados Unidos. Asistieron delegados de Brasil, Colombia, la Repúbicla Dominicana, El Salvador, Etiopía, India, Irán, Irak, Méjico, Nepal, Pakistán, Panamá, Cambodia, Formosa, Indonesia, Japón, Filipinas, Tailandia, Turquía, Burma, Vietnam, Estados Unidos, Canadá y Venezuela.

Durante dicho período se efectuaron visitas a varias presas importantes en la cuenca del río Columbia a proyectos de riego en construcción o construídos, plantas hidroeléctricas, etc. Se celebraron seminarios tendientes a familiarizar a los delegados con las medidas adoptadas por los Estados Unidos para poner en función productiva, mediante la aplicación del riego, ex-

tensas zonas áridas del Oeste. Los trabajos presentados versaron sobre pla neamiento. desarrollo y aprovechamiento de proyectos sencillos o múltiples sobre investigaciones económicas y edáficas durante el período que precede a su construcción, sobre el papel que han jugado diferentes organismos en el éxito de los proyectos y sobre otros aspectos relacionados con ellos. Como delegado del Ministerio de Agricultura y Cría asistió el Ingº Agrº Luis J. Medina. Jefe de la Sección de Estudios, División de Suelos. Instituto Nacional de Agricultura.

Segunda reunión Latinoamericana de fitogeneticistas y fitoparasitologistas. — Tuvo lugar en Sao Paulo, Brasil, en los días 31 de marzo a 8 de abril de este año, la segunda reunión latinoamericana de fitogenetistas y parasitólogos, patrocinada por la Fundación Rockefeller, el Ministerio de Agricultura de Brasil, el Rectorado de la Universidad de Sao Paulo y las Secretarías de los Estados de Sao Paulo, Minas Gerais y el Distrito Federal.

Además de las reuniones conjuntas de ambas especialidades se realizaron otras particulares de los patólogos y de los geneticistas.

Se presentaron unos 200 trabajos, muchos de ellos de gran importancia y que sería imposible referir en esta corta nota.

En los cultivos que han agrupado mayor número de interesados, como maíz, trigo y papas, se llevaron a efecto reuniones especiales de mesa redonda discutiéndose en ellas métodos de trabajo y organización de la cooperación internacional para el ataque de los problemas comunes, intercambio de material genético y utilización del plasma germinal autóctono. Con relación a maíz se dividió el territorio de Centro y Sud América, en regiones en cada una de las cuales se estableció un centro de estudio y conservación del material autóctono. Venezuela quedó dividida en dos sectores: el Andino u occidental referido al Centro de Bogotá a cargo del Dr. Roberts; y el sector oriental referido a Piracicaba (Brasil) a cargo del Dr. Brieger. El Ingº Pedro Obregón, fué designado para recolectar, custodiar y ensayar la riqueza de maíces de Venezuela, así como probar el de las otras regiones de acuerdo con los programas de los respectivos centros de Bogotá y Piracicaba.

Las diversas sesiones tuvieron lugar en distintas instituciones, lo que ha permitido a los asistentes familiarizarse con la vida de importantes centros de investigación agrícola en Brasil. Las primeras reuniones se llevaron a cabo en el Instituto Biológico de Sao Paulo. Luego el grupo de patólogos se trasladó a la ciudad de Santos y los geneticistas fueron a Piracicaba donde siguieron las reuniones en la Escola de Agricultura Luis de Queiroz.

Más tarde, ambos grupos se encontraron en Campinas en la sede del Instituto Agronómico, admirable y grandiosa institución, sabiamente dirigida por el destacado geneticista y especialista en café, Dr. Carlos A. Krug.

Otras jiras a establecimientos privados y regiones vecinas, así como al Instituto Agronómico de Minas Gerais en Bello Horizonte, completaron la provechosa reunión.

Cabe destacar la importancia de las reuniones técnicas como la que comentamos. Representaron al Instituto Nacional de Agricultura, los doctores LUIS MARCANO COELLO y PEDRO OBREGÓN. Además asistieron el Ingº R. PONTIS VIDELA y el Ingº S. HOROVITZ. Con todo que estas personas han dedicado el máximo interés a las reuniones hubiera sido muy provechosa la asistencia de otros especialistas, por ejemplo en el mejoramiento de café, caña de azúcar, hortalizas y algodón.

La tercera reunión tendrá lugar en Bogotá en 1955.

IV Conferencia Interamericana del cacao en Guayaquil, Ecuador. Entre los días 9 - 17 de junio, tuvo lugar en Guayaquil, Ecuador, la IV Conferencia Interamericana del Cacao en la cual participaron delegados de la mayoría de los países productores de cacao: Brasil, Venezuela, Ecuador, Costa Rica, Colombia, Perú, Guatemala, Bolivia, Trinidad y Tobago, México, República Dominicana, Camerum Francés y Costa de Oro (Africa); representantes del Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. de América: del American Cocoa Research Institute, de la F.A.O. de Washington y personal del Centro Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba.

De Venezuela se hallaba representada la División de Cacao del M.A.C. y el Instituto Nacional de Agricultura de Maracay.

Los trabajos se desarrollaron en 7 días o sesiones, cuatro de los cuales consistieron en viajes, en avionetas, a 4 zonas cacaoteras diferentes. Las haciendas visitadas fueron:

La Julia y la Bolívar, ambas situadas en la parte meridional de la provincia de Los Ríos: la Rocafuerte al oriente de Guayaquil; Vinces en la parte occidental de Los Ríos; Pichilingue el centro más importante de la Estación Experimental Agrícola del Ecuador, cerca de Quevedo. La estación de Pichilingue, así como otras ubicadas en diferentes partes del país, realizan un programa de agricultura cooperativa, entre el Gobierno del Ecuador y el de los E.E.U.U. de América. La Estación se interesa principalmente de cacao, luego forraje y otros cultivos tropicales.

La última hacienda visitada fué la Clementina, unas de las haciendas más viejas y más extensas, donde actualmente se están realizando grandes inversiones en nuevos plantíos.

El objeto de la mayor parte de las excursiones, discusiones y trabajos presentados, fué averiguar si es más conveniente rehabilitar los cacaotales viejos o efectuar nuevas plantaciones; la conveniencia de efectuar estas últimas entre los viejos cacaotales o en terreno nuevo: los mejores métodos de pro-

pagación, en particular, el método más práctico y económico para obtener estacas enraizadas buenas y sanas y el estudio de los fenómenos fisiológicos que acompañan a dicho proceso.

Tuvimos ocasión de ver plantaciones de cacao clonal, con clones seleccionados de conocidas características; los ICS (1, 6, 8, 45, 95) de Trinidad, de alta producción; los SCA (6, 9, 12) y los P (12, 16, 18, 19) A, de origen amazónico resistentes a la "escoba de bruja" y muchas selecciones del Ecuador.

Las plantas de cacao clonal son de constitución uniforme y reducida; con un sistema lateral de raíces que favorecen el desarrollo inicial; no forman chupones del pie; son más precoces y probablemente más productivas; y sobre todo aseguran la transmisión de las características maternas que es difícil obtener con cacao multiplicado por vía sexual.

Se visitaron muchos centros de propagación, dotados de propagadores, tipo "Trinidad" o tipo "Turrialba" o modificaciones de éstos; y en la oportunidad fueron presentados y discutidos trabajos sobre: constitución de los viveros de plantas madres; el material de propagación más conveniente; la luz, temperatura y humedad más oportunas y el medio más adecuado en los propagadores; tratamiento con hormonas más efectivo para el enraizamiento de las estacas; luego el "vivero temporal" o el "aclimatador" antes de llevar al campo las plantitas.

En la sesión celebrada en Rocafuerte, fueron presentados trabajos sobre fisiología del cacao. En particular se dieron detalles sobre las investigaciones que en este sentido se llevan a cabo en Trinidad y en Turrialba (Costa Rica).

En la de Pichilingue, se discutieron trabajos sobre enfermedades del cacao, unos realizados por la Estación mencionada y otros por el I.N.A. de Maracay, Venezuela.

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

633.51: 632.78: 582.973

ernández Yépez, F. y Luis A. Salas F. — Nota sobre el algodoncillo de sabana (*Hibiscus sulphureus* H. B. K.) como planta hospedera del gusano de la hoja del algodonero (*Alabama argillacea* Hübner) (1823). Acta Cient. Venez. 3: n. 1, pp. 11-12.

Los autores describen infestaciones naturales del gusano de la hoja del lgodonero en el algodoncillo de sabana, observadas en varias localidades de os Estados Portuguesa, Cojedes, Carabobo y Aragua. Agronomía Tropical ublicó en el Vol. 1. n. 4. pp. 279-286, un estudio de W. Szumkowski sobre a misma planta como hospedadora del "picudo del algodón" (*Anthonomus randis* Boh.).

B. M.

595.4 (87)

Di Caporiacco, L. — Studi sugli Aracnidi del Venezuela raccolti dalla Sezione di Biologia (Universitá Centrale del Venezuela) I parte: *Scorpiones, Opiliones, Solifuga,* e *Chernetes.* Acta biologica Venezuelica. Vol. I, Art. 1, 1951.

En el presente estudio sobre Arácnidos del Norte de Venezuela, colecciados en su mayor parte por el Dr. G. Marcuzzi y el resto por el Dr. J. Rárenis, de la Sección de Biología de la Universidad Central de Venezuela, el utor describe, entre otros, 7 géneros nuevos y 21 especies también nuevas ara la ciencia. Estas últimas pertenecen a los órdenes siguientes:

Opiliones	19
Solífuga	1
Chernetes	1

El material estudiado consta de 189 ejemplares y constituye sólo una pequeña parte de la colección que mantiene la mencionada Sección de Biología.

El autor lamenta no poder llegar a ninguna conclusión de carácter zoogeográfico en el presente estudio, ya que considera las especies nuevas o ya co-

nocidas del material estudiado por él. como formas cuya presencia en las regiones adyacentes a aquellas de donde procede la colección se desconoce sencillamente por el hecho de que dichas regiones son prácticamente inexploradas bajo el aspecto aracnológico.

El trabajo, además de la descripción detallada y en algunos casos ilustrada con dibujos. de los géneros y especies nuevas, incluye la lista de todas las especies de Arácnidos de Venezuela. hasta ahora conocidos. Un pequeño mapa del país enseña los lugares en los cuales fué coleccionado el material estudiado. lugares pertenecientes a los Estados Nueva Esparta. Sucre, Miranda, Aragua. Lara, Falcón, Mérida y el Distrito Federal.

Bruno Mazzani.

FICHAS BIBLIOGRAFICAS

—

633.85 **Arachis**: 631.56

BARLOW, E. G. and others. — Peanut harvesting and drying research. 1947-48-49. Virginia Agric. Exp. Sta. Bull. 439, 1950.

633.2: 575.1

BURTON, G. W. — Intra-and inter-specific hybrids in Bermuda grass. The Journ. of Her., 42:3, 153-56; 1951.

633.11: 581.2

CLAVER, F. K. y SIVORI, E. M. — Estudio de la reacción al fotoperíodo y temperatura de tres variedades de trigo. Rev. Fac. Agron., La Plata, 27: 129-40, 1950. (F.C.A. 4: abstr. 662, 1951).

633.17: 632.4 (87)

CICCARON, A. y G. MALAGUTI. — "Prime prove di campo e di laboratorio per la lotta contra *Sphacelotheca sorghi* (LK.) Clint. e per la conoscenza della sua biologia in Venezuela". Rev. di Agr. Trop. e subtrop. 44, 7-9: 145-177; 1950.

633.51: 632.4

CICCARONE, *A.* — Un interesante defogliazione del cotone". Riv. di Agric. trop. e subtrop. 42: 154-156; 1948.

632.4: 582.281.144 (872.3)

CICCARONE, A. — "Osservazioni sulle epifizie di *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary nel Valle de Aragua, Venezuela". Riv. Agric. trop. e subtrop. 43: 22-28, 1949.

633.17: 632.4 (87)

CICCARONE, A. — "Zonate leaf spot of sorghum in Venezuela". Phytop. 39: 760-761, 1949.

633.17: 632.4

CICCARONE, A. — "Alcune osservazioni su *Cercospora sorghi* E. et E." Ann. Sperim. Agraria. N.S. 4, 2: 281-289, Roma 1950.

632.4: 582.281.146 (87)

CICCARONE, A. & J. T.MIDDLETON. — "Two species of *Pythium* recorded from Venezuela". Plant. Dis. Reptr. 35, 8, p. 378, 1951.

633.74 (872.37)

CIFERRI, R. & F. CIFERRI. — "Reconocimiento de la explotación cacaotera de los valles de riego del sector central (Estado Aragua)". M.A.C. Caracas, 1949.

634.61: 632.4

CIFERRI, R. y A. CICCARONE. — "Observaciones sobre la enfermedad de la "Hoja bronceada" del cocotero en Venezuela". Rev. fac. nac. agron. (Colombia) 9, 33: 17-26: 1949.

633.74: 634.973: 632 (87)

CIFERRI, R. — "La escoba de bruja en algunos árboles de sombrío del cacao (*Erythrina* y *Tabebuia*) en Venezuela. Una enfermedad de origen no criptogámico". Rev. Fac. nac. de Agron. (Colombia) 10, 34: 143-147, 1949.

631.1 (87)

CIFERRI, R. — "Análisis de un treintenio de producción y costos de una hacienda en Las Trincheras", 11, 37: 19-33, 1950.

633.526.2: 632.4 (87)

CIFERRI, A. — "Red rot of sisal in Venezuela". Phytop. 41: 766-767, 1951.

595.4 (87)

DI CAPORIACCO, LODOVICO. — Studi sugli Aracnidi del Venezuela raccolti dalla Sezione di Biologio (Universitá Centrale del Venezuela). I parte: *Scorpiones, Opiliones, Solifuga* e *Chernetes*. Acta biologica venezuelica. Vol. I, Art. 1, 1951.

595.76 (87)

GUIGNOT, F. — Un nouveau *Copelatus* (Col., Dytiscidae) du Venezuela. Acta biológica venezuelica, Vol. I, art. 2, 1951.

633.85 (**Crambe**).

JACENKO, V. G. — *Crambe abyssinica*, a new fatty oil crop. Selek. Semenodov. 17: 10, 37-40, 1950. (F.A.C. 4: abstr. 812, 1951).

633.17: 632.4

LENKEL, R. W., MARTIN, J. H. and LEFEVRE, C. L. — Sorghum diseases and their control. U.S.D.A. Bureau of Plant Industry, Soils and Agricultural Engineering. Oct. 1951.

633.835.74: 575 (87)

LANGHAM, D. G. y RODRÍGUEZ, M. — Improvement of sesame in Venezuela. Proceedings of the First International Sesame Conference. Clemson Agricultural College. Clemson, S.C., 1949.

633.842/3: 632:4 (87)

MALAGUTI, G. y R. E. PONTIS VIDELA. — "*Phytopthora capsici* in Venezuela". M.A.C. Caracas. Div. de Fitop. Bol. Nº 1, 1949.

633.18: 632.4 (87)

MALAGUTI, *G.* — "Enfermedades del arroz en Venezuela". M.A.C. Div. de Fitop. Bol. Nº 4. Caracas, 1950.

632.95: 631.4

MALAGUTI, G. — "Desinfección del suelo con algunos preparados químicos". M.A.C. Div. de Fitop. Bol. Nº 3. Caracas, 1950.

633.85 Carthamus: 632.4

MALAGUTI, G. — "Phytopthora blight of safflower" Phytop. 40: 1154-1156. 1950.

633.18. 632.4

NISIKADO, Y. and NAKAYAMA, T. — The disinfection of rice seeds affected by *Helmintosporium oryzae*, with special reference to the hot water treatment. Ohara Inst. Agric. Res., Kurashiki, Japan, 9: 214-29, 1943. (F.C.A. 4: abstr. 723, 1951).

635.34: 575

OLTHOFF, B. K. — Kruisbestuivingsgevaar bij Barassicas (el peligro de cruce entre cultivos de Brassica) Maandbl. Landb Voor Dnst. 7: 229-31, 1950. (F.C.A. 4: abstr. 847, 1951).

633.51: 632.19 (87)

PONTIS VIDELA, R. E., G. MALAGUTI y G. RAVANELLO. — "Cultivos de algodón en Venezuela dañados accidentalmente por 2, 4-D". M.A.C. Div. de Fitop. Bol. Nº 2, Caracas, 1950.

633.73: 632.4 (86 y 87)

PONTIS VIDELA, R. E. — "A. canker disease of the coffee tree in Colombia and Venezuela" Phytop. 41: 178-184, 1951.

633.51: 575

RICHMOND, T. R. — The breeding potential of wild and primitive cottons. 1951. Ann. Meet. Am. Soc. Agron. and Soil Sci. Soc. of America. State Coll. Penn. p. 34, 1951.

633.15: 581.04

RODGERS, E. G. — Responses of corn to 2, 4 D. 1951. Ann. Meet. Am. Soc. Agron. and Soil Sci. Soc. of America. State Coll. Penn. p. 34, 1951.

633.85 **Arachis.**

SMARGONJ, E. N. — The biology of fruit formation in *Arachis hypogea* L. Bot. Z. 6: 3, 34-40, 1949. (F.C.A. 4: abstr. 750, 1951).

633.15: 632.58: 581.04

SLIFE, F. W. and others. — Controlling weeds in corn with 2,4 D. Illinois Agric. Exp. Sta. Circ. 652, 1950. (F.C.A. 4: abstr. 838, 1951).

633.85: 631 (873.1)

SIROTTI, L. y G. MALAGUTI. — "La agricultura en el Territorio Amazonas.

Explotación del seje (*Jessenia bataua*) palmera oleaginosa". M.A.C. Caracas, 1951.

633.74: 630.25 (872.37-39)

SIROTTI, L. — "Estudio agrológico de la zona cacaotera central, Edos. Aragua y Carabobo". M.A.C. Caracas, 1951.

633.51: 632

United States Departmentt of Agriculture. Tech. Bull. Nº 1025. Cottonseed treatment: its effect on sedling emergence seedling survival. plant stands and yields. Committee on cotton seedling diseases of the cotton Disease Council. 1950.

312.087: 333.72

VOGT, W. — La población de Venezuela y sus recursos naturales. Caracas, Talleres Gráficos del M.A.C. 1949.

576:31: 581.07

WILSON, G. B. and BOWEN, C. C. — Cytological effects of some more antibioites. The Jour. of Her. of Her. 42: 5, 251-55, 1951.